

Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratul Ikhwan*

Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat

**Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1) Dalam Ilmu Syari'ah dan
Hukum**



Oleh :

Muhammad Mundhir

NIM :1602046099

JURUSAN ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

S E M A R A N G

2020

Dr. H. Mashudi, M.Ag

Jl. Tunas Inti, Pecangaan Kulon RT/RW 05/01

Jepara

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muhammad Mundhir

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : Muhammad Mundhir

NIM : 1602046099

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati***

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 01 April 2020

Pembimbing I



Dr. H. Mashudi, M.Ag.

NIP. 19690121 200501 1 002

Ahmad Syifaul Anam, S.H.I, MH.

Tugurejo RT.5/V No.28

Kota Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muhammad Mundhir

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : Muhammad Mundhir

NIM : 1602046099

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati***

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 02 April 2020

Pembimbing



Ahmad Syifaul Anam, S.H.I., MH.

NIP. 19800120 200312 1 001

MOTTO

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

"Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui." (Q.S. 6 [Al-An'am]: 96).¹

¹ Departemen Agama RI, *I-ur'an dan Terjemahannya*, (Jakarta: Pustaka Al-Mubin, 2013), 140.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis. Bapak Umar.

Rochman (Alm) dan Ibu Mundiroh (Alm) yang selalu mendoakan, membimbing memotivasi, dan mencurahkan kasih sayangnnya kepada penulis sejak penulis lahir ke dunia hingga sekarang. Semoga Allah SWT menempatkan mereka di tempat yang terbaik.

Juga kepada kakak perempuan penulis, Sarirotun Nadlroh dan kakak laki-laki penulis, M. Izzun Nadlir yang selalu menyemangati penulis untuk lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat dan keberkahan pada mereka semua.

Kepada seluruh guru penulis, mulai dari sekolah dasar sampai sekarang. Terima kasih atas keikhlasannya membimbing penulis agar penulis menjadi lebih baik. Semoga imu-ilmu yang diberikan senantiasa berkah dan menjadi amal jariyah yang pahalanya selalu mengalir

Kepada seluruh sahabat-sahabat penulis, terutama sahabat-sahabat CONJURING 10 yang dari pertama kali penulis menginjakkan kaki di Semarang telah menjadi sahabat sertakeluarga kedua yang luar biasa. Terima kasih atas semua bantuan, dukungan, bimbingan, doa serta semua pengalaman yang luar biasa selama ini, semua itu akan menjadi kenangan yang tidak akan bisa penulis lupakan.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Penulis : Muhammad Mundhir

NIM : 1602046099

Prodi : Ilmu Falak

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati***" adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Semarang, 08 April 2020



Muhammad Mundhir

1602046099

PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi Arab-Latin yang digunakan merupakan hasil Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Agama No. 158 Tahun 1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R. I. No. 0543b/U/1987.

A. Konsonan

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat dalam tabel berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	<i>Alif</i>	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	<i>Ba</i>	B	Be
ت	<i>Ta</i>	T	Te
ث	<i>Sa</i>	Ṣ	Es (dengan titik di atas)
ج	<i>Jim</i>	J	Je
ح	<i>Ha</i>	Ḥ	Ha (dengan titik di bawah)
خ	<i>Kha</i>	Kh	Ka dan ha
د	<i>Da</i>	D	De
ذ	<i>Za</i>	ḏ	Zet (dengan titik di atas)
ر	<i>Ra</i>	R	Er
ز	<i>Zai</i>	Z	Zet
س	<i>Sin</i>	S	Es
ش	<i>Syin</i>	Sy	Es dan ye
ص	<i>Sad</i>	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)

ض	<i>Dad</i>	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	<i>Ta</i>	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	<i>Za</i>	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	<i>‘Ain</i>	‘—	Apostrof terbalik
غ	<i>Gain</i>	G	Ge
ف	<i>Fa</i>	F	Ef
ق	<i>Qaf</i>	Q	Qi
ك	<i>Kaf</i>	K	Ka
ل	<i>Lam</i>	L	El
م	<i>Mim</i>	M	Em
ن	<i>Nun</i>	N	En
و	<i>Wau</i>	W	We
ه	<i>Ha</i>	H	Ha
ء	<i>Hamzah</i>	—’	Apostrof
ي	<i>Ya</i>	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apapun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (’).

B. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal dalam bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal dan vokal rangkap.

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
◌َ	<i>Faṭḥah</i>	A	A
◌ِ	<i>Kasrah</i>	I	I
◌ُ	<i>Ḍammah</i>	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latif	Nama
ئِي	<i>Faṭḥah</i> dan <i>ya</i>	Ai	A dan I
ئُو	<i>Faṭḥah</i> dan <i>wau</i>	Au	A dan U

C. *Maddah*

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harakat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
ا ... َ	<i>Faṭḥah</i> dan <i>alif</i>	Ā	A dan garis di atas
ي ... ِ	<i>Kasrah</i> dan <i>ya</i>	Ī	I dan garis di atas
و ... ُ	<i>Ḍammah</i> dan <i>wau</i>	Ū	U dan garis di atas

D. *Ta Marbūṭah*

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau memiliki harakat *faṭḥah*, *kasrah*, atau *ḍammah* menggunakan transliterasi [t], sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau berharakat *sukun* menggunakan transliterasi [h].

E. *Syaddah*

Syaddah atau *tasydīd* yang dalam penulisan Arab dilambangkan dengan tanda *tasydīd* (ّ), dalam transliterasi ini dilambangkan dengan pengulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *tasydīd*.

Jika huruf *ya* (ي) ber-*tasydīd* di akhir sebuah kata dan didahului harakat *kasrah* (ِ), maka ia ditransliterasi seperti huruf *maddah* (ī).

F. *Kata Sandang*

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf *alif lam ma'arifah* (ال). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa [al-], baik ketika diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

G. *Hamzah*

Aturan transliterasi huruf *hamzah* menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi *hamzah* yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila *hamzah* terletak di awal kata, maka ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa *alif*.

H. *Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia*

Kata, istilah, atau kalimat Arab yang ditransliterasi merupakan kata, istilah, atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah, atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari pembendaharaan bahasa Indonesia atau sudah sering ditulis dalam bahasa Indonesia tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi ini. Namun, apabila kata, istilah, atau kalimat tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka harus ditransliterasi secara utuh.

I. *Lafz al-Jalālah* (الله)

Kata “Allah” yang didahului parikel seperti huruf *jarr* atau huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *muḍāf ilaih* (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf *hamzah*. Adapun *ta marbūṭah* di akhir kata yang disandarkan pada *lafz al-jalālah* ditransliterasi dengan huruf [t].

J. Huruf Kapital

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital, dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama, dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Apabila kata nama tersebut diawali oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis kapital adalah huruf awal nama tersebut, kata sandang ditulis kapital (Al-) apabila berada di awal kalimat.

ABSTRAK

Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati* merupakan kitab karya pertama dari Ulama' Falak Nusantara yaitu KH. Ahmad Dahlan As-Samarani. Perkembangan teknologi turut berpengaruh pada perkembangan sistem hisab dalam ilmu falak. Salah satu akibat dari perkembangan tersebut adalah hisab *taqribi* mulai jarang diminati oleh para pegiat falak. Skripsi ini ditulis guna mengangkat kembali hisab *taqribi* yang mulai kurang diminati. Disamping itu, ada hal yang menarik dari kitab ini yaitu kitab ini dikatakan sebagai kitab *Hisab Hakiki Taqribi* pertama di Indonesia yakni bertepatan pada tahun 1901 M. kemudian data dalam tabel jadwalnya sudah mencapai ketelitian sampai *Tsawalist* serta adanya data-data yang di koreksi (*Ta'dil*). Hal ini akan menjadikan perhitungan dalam kitab ini akan menjadi lebih halus atau akurat.

Skripsi ini mengkaji dua rumusan masalah yaitu: 1) Bagaimana analisis hisab gerhana bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati*, dan 2) Bagaimana keakurasian hisab gerhana bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati*.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif yang bersifat *library research* (penelitian kepustakaan). Pengumpulan data diperoleh dengan teknik dokumentasi dan wawancara. Data primer diperoleh langsung dari kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati*, sedangkan untuk data sekunder penulis peroleh dari hasil wawancara dan beberapa dokumen yang berupa buku-buku, tulisan, makalah, ensiklopedi, website dan lain-lain yang berhubungan dengan hisab gerhana Bulan. Teknik analisis yang digunakan adalah metode analisis deskriptif dan melakukan analisis komparasi antara data atau hasil dari perhitungan.

Adapun temuan dari penelitian ini adalah: *pertama*, kitab ini mengambil data-data jadwal merujuk pada kitab *Al-Mathla' Al-Sa'id Fii Hisabat Al-Kawakib 'Ala Rashd Al-Jaded* karya gurunya yang bernama Syeikh Husein Zaid Al-Mishri yang menggunakan data awal dari tabel *zeij* Ulugh Beyk dari Samarkand. Kitab ini menggunakan epoch Semarang dan menggunakan acuan waktu *ghurubiyah*. Kitab ini termasuk ke dalam jenis sistem *hisab hakiki taqribi* yaitu dengan menggunakan data-data hasil pengamatan dan menggunakan perhitungan yang sederhana. *Kedua*, dari segi akurasi kitab ini tergolong kurang akurat jika dibandingkan dengan sistem hisab kontemporer seperti sistem hisab ephemeris yang mempunyai selisih berbeda-beda anatar 10 menit sampai 1 jam lebih sehingga tidak dapat digunakan sebagai acuan utama perhitungan gerhana bulan. walaupun begitu kitab ini tetap harus dilestarikan sebagai bentuk penghargaan terhadap karya ulama falak di Nusantara.

Kata Kunci: *Gerhana Bulan, Hisab Taqribi, Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala limpah rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab “Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba’dli Tawarikhi Wa Al-‘Amali Al-Falakiyati*”.

Salawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya yang telah menjadi suri tauladan yang baik dalam segala aspek kehidupan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini selesai bukan semata-mata usaha dari penulis pribadi. Penyusunan penelitian ini tidak lepas dari usaha, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT. atas Ridhonya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Ayahanda tercinta “Umar Rochman” dan Ibunda tercinta “Mundiroh” yang senantiasa memberikan dukungan, doa, serta motivasi bagi penuls selama penyelesaian studi dan penyusunan skripsi ini.
3. Bpak Prof Dr. Imam Taufiq, M. Ag. Selaku rector UIN Walisongo Semarang.

4. Bapak Dr. H. Mashudi, M. Ag. selaku pembimbing I, dan bapak Ahmad Syifaul Anam, S.H.I., M.S.I. selaku pembimbing II, terimah kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kementrian Agama RI yang telah memberikan beasiswa kepada penulis selama menempuh pendidikan S1 di UIN Walisongo Semarang.
6. Bapak Dr. H. Arja Imroni, M. Ag. Selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.
7. Bapak Moh. Khasan, M.Ag sebagai Kepala Jurusan Ilmu Falak sekaligus Ketua Pengelola PBSB UIN Walisongo beserta staf-stafnya, terima kasih atas dukungan, bimbingan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis.
8. Bapak Moh. Arifin, S. Ag., M. Hum. selaku dosen wali, yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta ilmunya kepada penulis.
9. Keluarga besar Pondok Pesantren Al-Firdaus, khususnya bapak KH. Ali Munir selaku pengasuh, terima kasih atas bimbingan dan doanya.
10. Keluarga besar CSS MoRA UIN Walisongo dari seluruh angkatan, terima kasih telah menjadi wadah penulis dalam berorganisasi dan memberikan pengalaman yang akan selalu terkenang dalam hidup penulis.
11. Teman-teman CONJURING 10 (Ayu, Febri, Anisa, Husnul, Kurnia, Lauha, Vivi, Risa, Khoir, Zulfa, Alif, Alda, Bayan, Ulum, Triyatno, Ulum, Zaidul, Ali, Sobri, Fajar, Akmal, Yadi, Fajrul, Hari) yang sudah menemani mulai dari awal samapai sekarang, semoga talii silaturrahi tetap terjalin hingga akhir hayat.

12. Teman-teman POSKO 112 yang telah menemani serta memberi pengalaman berharga selama 45 hari mengabdikan di Desa Nogosaren Kec. Getasan Kab. Semarang.
13. Kerabat IKANAWA yang selalu menemani serta menjadi teman curhat penulis selama merantau di Semarang.
14. Saudara Naeli Hidayati yang selalu senantiasa menemani, menyemangati, mendukung serta memotivasi penulis selama ini.
15. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan serta doanya kepada penulis selama studi di Fakultas Syaria'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semua itu karena keterbatasan pribadi penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini agar kedepannya lebih baik lagi. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca umumnya. Amin.

Semarang, 08 April 2020

Penulis

Muhammad Mundhir

NIM : 1602046099

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN DEKLARASI	vi
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI	vii
HALAMAN ABSTRAK	xi
HALAMAN KATA PENGANTAR	xii
HALAMAN DAFTAR ISI	xv

BAB I: PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penulisan	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Tinjauan Pustaka	8
F. Metode Penelitian	13
G. Sistematika Penulisan	17

BAB II: TINJAUAN UMUM GERHANA BULAN

A. Definisi Gerhana	19
---------------------------	----

B. Dalil-dalil Al-Qur'an dan Hadis Tentang Gerhana	22
C. Macam-Macam Gerhana Bulan	25
D. Objek Gerhana Bulan	26
E. Waktu-waktu Kontak dan Fase-fase Gerhana Bulan	31
F. Periode Saros Gerhana Bulan	33
G. Klasifikasi Gerhana Bulan	35
H. Gambaran Umum Hisab Gerhana Bulan	38

BAB III: METODE HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB ANALISIS

HISAB GERHANA BULAN KITAB *TADZKIRATUL IKHWAN FI BA'DLI TAWARIKHI WA AL-'AMALI AL-FALAKIYATI*

A. Biografi KH. Ahmad Dahlan As-Samarani	46
I. Gambaran Umum Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati</i>	48
B. Istilah-istilah hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati</i>	50
C. Metode Hisab Gerhana Bulan Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al- 'Amali Al-Falakiyati</i>	54
D. Contoh Hisab Gerhana Bulan Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al- 'Amali Al-Falakiyati</i>	56

BAB IV: ANALISIS HISAB GERHANA BULAN KITAB ANALISIS HISAB

GERHANA BULAN KITAB *TADZKIRATUL IKHWAN FI BA'DLI TAWARIKHI WA AL-'AMALI AL-FALAKIYATI*

E. Analisis Terhadap Metode Hisab Gerhana Bulan Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati</i>	63
--	----

F. Analisis Terhadap Keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan	
Kitab Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab <i>Tadzkiratul Ikhwan Fi</i>	
<i>Ba'dli Tawarikhi Wa Al-'Amali Al-Falakiyati</i>	73

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan	80
B. Saran	81
C. Penutup	82

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu falak adalah ilmu yang mempelajari tentang sesuatu yang berhubungan dengan lintasan benda-benda langit, seperti matahari, bulan, bintang-bintang dan benda-benda langit lainnya, tujuannya adalah untuk mengetahui posisi dari benda-benda langit serta kedudukannya dari benda-benda langit satu dengan benda langit yang lain.²

Gerhana dalam Kamus Bahasa Inggris disebut dengan *Eclipse* dan dalam Kamus Bahasa Arab dikenal dengan sebutan *kusuf* atau *khusuf*. Pada dasarnya istilah *kusuf* dan *khusuf* dapat dipergunakan untuk menyebut gerhana matahari ataupun Gerhana Bulan. hanya saja, kata *kusuf* lebih umum digunakan untuk penyebutan gerhana matahari, sedangkan kata *khusuf* untuk penyebutan Gerhana Bulan.³

Secara sederhana gerhana diartikan sebagai fenomena di mana bayangan sebuah benda langit menutupi benda langit lainnya. Dalam hubungannya dengan orbit bulan mengelilingi Bumi, dikenal dengan dua macam gerhana, yaitu gerhana Matahari dan Gerhana Bulan. Gerhana Matahari terjadi jika

² Ichtiyanto, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Badan Hisab Rukyat Depag RI, 1981), 245.

³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, cet. III, 2004), 187.

sebagian atau keseluruhan penampang Matahari ditutup oleh penampang Bulan, sedangkan Gerhana Bulan terjadi jika sebagian atau keseluruhan penampang Bulan ditutup oleh bayangan Bumi.⁴

Gerhana secara bahasa diartikan sebagai suatu kejadian dimana tertutupnya suatu sumber cahaya oleh benda lain.⁵ Para ilmuwan falak telah menerangkan bahwa gerhana berlaku apabila terjadi persilangan antara orbit Bumi, Bulan dan Matahari.⁶ Dilihat dari segi astronomi gerhana merupakan tertutupnya arah pandang pengamatan benda langit oleh benda langit lainnya yang lebih dekat dengan pengamat.⁷ Gerhana juga bisa diartikan sebagai hilangnya benda langit dari pandangan sebagai akibat masuknya benda itu ke dalam bayangan yang dibentuk oleh benda lain.⁸

Secara garis besar, Pokok bahasan penentuan gerhana adalah menghitung kapan waktu terjadinya kontak antara matahari dan bulan, yakni kapan bulan mulai menutupi matahari dan lepas darinya pada saat terjadi gerhana Matahari, dan kapan Bulan mulai masuk pada bayangan umbra Bumi serta keluar dari bayangan tersebut pada saat terjadi Gerhana Bulan.⁹

⁴ Hendro Setyanto, *Membaca Langit*, (Jakarta: Al-Ghuraba, 2008), 97.

⁵ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet. II, 2008), 471.

⁶ Muhammad Faizal bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak (Fi Ithna Asyara Syahran)*, Malaysia: UKM, 2011, 83.

⁷ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pemebentukan Alam Semesta)*, (Banyuwangi: Bismillah Publisher, cet. 1, 2012), 229.

⁸ Dendy Sugono (Pim. Red), *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: Pusat Bahasa, 2008, 471.

⁹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, cet. III, 2017), 4.

Dalam penjelasan lain, Gerhana Bulan muncul bila bulan sedang berposisi dengan matahari. Namun karena kemiringan bidang orbit bulan terhadap bidang ekliptika berbeda-beda nilainya, maka tidak setiap oposisi bulan dengan matahari akan mengakibatkan terjadinya Gerhana Bulan. perpotongan bidang orbit bulan dengan bidang ekliptika akan memunculkan dua buah titik potong yang disebut *node*, yaitu dimana bulan memotong bidang ekliptika. Gerhana Bulan ini akan terjadi saat bulan berposisi pada *node* tersebut. Bulan membutuhkan waktu 29,53 hari untuk bergerak dari satu titik oposisi ke titik oposisi lainnya. Maka seharusnya, jika terjadi Gerhana Bulan, akan diikuti dengan gerhana matahari karena kedua *node* tersebut terletak pada garis yang menghubungkan antara matahari dengan bumi.¹

0

Adapun penjelasan *naqliyah* yang menerangkan tentang gerhana terdapat dalam Al-Qur'an surat Al-Qiyamah ayat 8.

وَحَسَفَ الْقَمَرُ (٣٨)

“Dan apabila bulan telah hilang cahayanya.”(Q.S. 75 [Al-Qiyamah]: 8).¹

Maksud dari ayat ini menurut tafsir *Jalaalain*, adalah sebuah fenomena dimana Bulan menjadi gelap dan hilang cahayanya.¹

2

Kemudian dalam hadis yang dirwayatkan oleh oleh Imam Bukhari dari Ibnu Umar:

¹ Uzal Syahrana, *Ilmu Falak Metode As-Syahrna*, (Blitar: Gunung Tidar Mas, 2002), 73.

¹ Al-Qur'an dan Terjemahnya¹Al-Quddus, (Kudus: PT Buya Barokah, cet IV, 2014), 576.

¹ Jalaluddin As-syuyuti, Jalaluddin Al-Mahly, *Tafsir Jalaalain*, (Surabaya: Daarul Ilmi, t.th), 242.

حَدَّثَنَا أَصْبَغُ قَالَ أَخْبَرَنِي ابْنُ وَهْبٍ قَالَ أَخْبَرَنِي عَمْرُو عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْقَاسِمِ حَدَّثَهُ عَنْ أَبِيهِ عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّهُ كَانَ يُخْبِرُ عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَخْسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ وَلَكِنَّهُمَا آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ فَإِذَا رَأَيْتُمُوهَا فَصَلُّوا (رواه البخارى).¹

٣

"Telah menceritakan kepada kami Ashbagh berkata, telah mengabarkan kepadaku Ibnu Wahb berkata, telah mengabarkan kepadaku 'Amru dari 'Abdurrahman bin Al Qasim menceritakan dari Bapaknya dari Ibnu 'Umar, bahwa dia mengabarkan dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam, beliau bersabda: "Sesungguhnya matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan mati atau hidupnya seseorang, akan tetapi keduanya adalah dua tanda dari tanda-tanda kebesaran Allah. Maka jika kalian melihat gerhana keduanya, hendaklah shalatlah."

Dengan penjelasan dalil di atas dapat disimpulkan, bahwa Gerhana juga bukan muncul dari sebuah akibat kematian seseorang yang sangat berpengaruh, namun gerhana merupakan salah satu bukti kekuasaan Allah SWT yang wajib di Imani oleh seluruh hambanya. Disamping itu akibat dari terjadinya gerhana tersebut menimbulkan suatu ibadah yaitu shalat gerhana.

Pada zaman nenek moyang dahulu fenomena gerhana ini sering dikaitkan dengan hal-hal yang berbau mistis. Misalnya, di daerah Jawa terjadinya gerhana dipercaya jika Bulan atau Matahari yang mengalami gerhana itu dimakan oleh Buto atau Raksasa sehingga masyarakat beramai-ramai membuat suara-suara atau bunyi-bunyian yang gaduh agar Bulan atau Matahari terbangun dan tidak jadi dimakan raksasa. Kemudian masyarakat juga percaya terjadinya fenomena gerhana ini akan membawa petaka sehingga para wanita yang sedang hamil dianjurkan untuk bersembunyi di bawah kolong tempat tidur, bahkan

¹ Muhammad bin Ismail Al-Bukhari, *Shahih Al-Bukhari*, (Beirut: Darul Fikr, tth), jilid 1, 184.

hewan-hewan peliharaan seperti sapi, kerbau dan kambing yang sedang hamilpun perutnya akan ditepuk-tepuk dengan abu agar bayi yang di dalam perut sang induk tidak mati.¹

4

Gerhana Bulan merupakan fenomena yang unik, langka dan menarik khususnya bagi para pegiat falak. Maka dari itu banyak tokoh ahli ilmu falak di Indonesia yang sudah mengeluarkan karya-karya berupa kitab yang membahas tentang Gerhana Bulan. Diantaranya adalah kitab *Sullam al-Nayyiraini fi ma'rifati Ijtima'i wa al-Khusufaini* karya dari Muhammad Mansur bin Abdul Hamid Dumairi al-Battawi yang pertama kali dicetak tahun 1344 H/ 1925 M oleh percetakan Borobudur, Batavia. Kitab *Sullam al-Nayyirain* ini dibagi menjadi tiga risalah. Risalah pertama berjudul *Risalah al-Ula fi Ma'rifah al-Ijtima'aini Nayyirain* yakni memuat hisab ijtima', *irtifa'ul hilal*, dan umur hilal. Risalah kedua berjudul *Risalah al-Saniyah fi ma'rifah al-Khusuf al-Qamar* yakni memuat hisab Gerhana Bulan dan yang ketiga berjudul *Risalah al-Salisah fi ma'rifati kusuf al-Syams* yakni memuat Algoritme hisab gerhana Matahari.¹ kedua, *Fath al-Rauf al-Manan* karya Abu Hamdan ibn Abd Jalil Ibn Abd Hamid Al-Kudusy. Ketiga kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fi Ba'dli al-Tawārīkhi wa al-A'māli al-Falakiyati* karya KH. Ahmad Dahlan As-Samarani dan masih banyak kitab-kitab falak lainnya.

¹ Syaiful Mujaib, *Gerhana; Antara Mitos, Sains, dan Islam*. Yudisia, No. 1 Vol.5 (Juni, 2014), 84.

¹ Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 30.

Dengan ini penulis meneliti kitab Falak klasik yang mengkaji sistem hisab Gerhana Bulan yaitu kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wa al-A'mali al-Falakiyati*. Kitab ini kurang terkenal jika dibandingkan dengan kitab sejenis yang lain seperti *Sulam al-Nayyirain* karya KH. Muhammad Manshur ibn Abd. Hamid ibn Muhammad ad-Damiri al-Batawiy ataupun kitab *Fathu al-Rauf al-Manan* karya Abu Hamdan ibn. Abd. Jalil Ibn. Abd. Hamid al-Qudsy, tetapi kitab ini mempunyai kelebihan dan keunikan tersendiri dibandingkan dengan kedua kitab tersebut. Ada beberapa bagian sehingga metode yang digunakan kitab ini lebih memudahkan dalam pemahaman bagi pemula dalam mempelajari hisab Gerhana Bulan dengan hisab dibandingkan dengan kitab lain. Data yang digunakan juga lebih rinci dengan adanya satuan data sampai ke sawani bahkan sawalis dengan metode hisab Hakiki al-Taqrīb. Bahkan kitab tersebut menjadi rujukan hampir semua kitab-kitab taqrībi lain. Kitab ini juga digadang-gadang kitab hisab pertama di Indonesia karena ditulis pada tahun 1901 M. jauh lebih dahulu dibandingkan dengan kitab sejenis yang lain seperti kitab *Sulam al-Nayyirain* yang di tulis pada tahun 1925 M.¹

6

Berangkat dari pemaparan yang telah penulis bahas diatas, maka penulis tertarik untuk mengetahui dan menganalisa metode perhitungan Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wal-A'mali al-Falakiyati* karya KH. Ahmad Dahlan as-samarani dan membandingkan dengan kitab sejenis yang menggunakan metode *Hisab al-taqrīb* yakni kitab *Fathu al-*

¹ Abdulah Sajad DKK. *Ensiklōpedi Pemuka Agama Nusantara*, (Jakarta: Puslitbang Lektur dan Khazanah Badan Litbangdan Diklat Kementrian Agama, Cet I, 2016), 656.

Rauf al-Manan disebabkan kitab tersebut adalah merujuk dari kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wal-A'mali al-Falakiyati* dan kemudian dipadukan dengan perhitungan sistem kontemporer pemerintah yakni sistem hisab Ephemeris sebagai acuan komparasinya.

Dengan demikian, penulis mengangkat studi tersebut dalam skripsi dengan judul “Analisis Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wal-A'mali al-Falakiyati* karya KH. Ahmad Dahlan as-Samarani”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian dalam latar belakang di atas, maka dapat dikemukakan pokok-pokok permasalahan yang akan dikaji sebagai berikut:

1. Bagaimana metode *hisab* Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh KH. Ahmad Dahlan as-Samarani dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī Wal A'mali al-Falakiyati*?
2. Bagaimana keakuratan hisab Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān Fi Ba'dli al-Tawarikhī Wal A'mali al-Falakiyati*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui metode *hisab* Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh KH. Ahmad Dahlan as-Samarani dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwani Fi Ba'dli Tawarikh Wal A'mali al-Falakiyati*.
2. Untuk mengetahui keakuratan kitab *Tadzkiratu al-Ikhwani Fi Ba'dli Tawarikh Wal A'mali al-Falakiyati*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bermanfaat untuk menambah khazanah intelektual umat Islam, terhadap berbagai metode perhitungan penentuan Gerhana Bulan.
2. Bermanfaat untuk menambah wawasan dalam memahami akurasi dan eksistensi suatu metode perhitungan gerhana bulan.
3. Sebagai suatu karya ilmiah, yang selanjutnya dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi para peneliti di kemudian hari.

E. Telaah Pustaka

Seperti halnya pada penelitian-penelitian lainnya, dalam penelitian ini juga mempertimbangkan telaah atau kajian pustaka. Kajian pustaka dalam sebuah penelitian berfungsi untuk mendukung penelitian yang dilakukan seseorang. Kajian pustaka juga dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan pembahasan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, sehingga diupayakan agar tidak terjadi pengulangan yang tidak perlu.

Buku-buku serta penelitian-penelitian baik skripsi, tesis maupun disertasi tentang ilmu falak khususnya yang membahas terkait dengan fikih hisab arah kiblat cukup banyak. Namun dibandingkan dengan penelitian ini masih terdapat perbedaan-perbedaan yang cukup signifikan dan fundamental. Berdasarkan penelusuran penulis terhadap buku atau karya tulis hasil penelitian yang mempunyai relevansi dengan tema terkait penelitian ini diantaranya;

Penelitian Yadi setiadi yang dalam bentuk skripsi dengan judul *Akurasi perhitungan terjadinya gerhana dengan rubu' al-mujayyab*¹. Penelitian ini membahas mengenai akurasi *rubu' al-mujayyab* sebagai alat bantu untuk menentukan hisab terjadinya gerhana menggunakan rumus yang digunakan oleh Muhyiddin Khazin dalam buku Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik. Dalam hasil penelitiannya ditemukan bahwa *rubu' al-mujayyab* sudah cukup akurat dengan kehati-hatian dan ketelitian dalam penggunaannya untuk menentukan terjadinya gerhana. Skripsi ini berbeda dengan skripsi yang akan diangkat oleh penulis yang berfokus pada perhitungannya, tingkat akurasi hisab bukan mengenai akurasi alat bantu hitung.

Penelitian Wahyu Fitria dalam bentuk skripsi dengan judul *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab al-Khulashah al-Wafiyah*.¹ Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* secara teoritik berpangkal pada teori Heliosentris. Hasil penelitiannya berupa apa saja factor-

¹ Yadi Setiadi, *Akurasi perhitungan terjadinya gerhana dengan rubu' al-mujayyab*, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2012.

¹ Wahyu Fitria, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab al-Khulashah al-Wafiyah* Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2011.

faktor penyebab perbedaan tingkat akurasi antara *al-Khulaṣah al-Wafīyyah* dengan sistem *hisab Ephemeris* yang dipakai oleh Kementerian Agama. Faktor-faktor tersebut ialah *pertama*, perbedaan sumber data yang diambil dan *kedua*, proses pembulatan angka. Penelitian ini hampir sama dengan penelitian penulis, namun Wahyu fitria dalam penelitiannya membandingkan kitab *al-Khulaṣah al-Wafīyyah*.

Penelitian oleh Zaenuddin Nurjaman berupa skripsi dengan judul *Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nur al-Anwar*. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa sistem *hisab* Gerhana Bulan dalam kitab *Nur al-Anwar* karya KH. Noor Ahmad SS merupakan sistem *hisab* yang berpijak pada teori Heliosentris dan termasuk dalam kategori *hisab hakiki tahkiki*. Data astronomisnya bersumber dari data *al-Mathla' as-Sa'id* dengan menggunakan *epoch* Jepara. Metode *hisab*nya menggunakan nilai batas *ekliptis* 12° dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Rumus-rumus *trigonometry*nya merupakan hasil modifikasi dan transformasi bentuk rumus dari rumus-rumus logaritma yang ada dalam kitab *al-Khulaṣah al-Wafīyyah* ke dalam rumus-rumus *trigonometry* dan salah satu faktor dominan yang mempengaruhi besarnya nilai deviasi dan tingkat akurasi hasil *hisab* antara sistem *hisab* Gerhana Bulan dalam kitab *Nûr alAnwâr* dengan data-data *hisab* kontemporer adalah data astronomis yang digunakan. Penelitian ini mempunyai

perbedaan dengan penelitian penulis karena kitab yang diteliti penulis merupakan cangkakan dari Jean Meeus.¹

9

Penelitian oleh Mambaul Hikmah berupa skripsi dengan judul *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifâq Dzât al-Ba'in Karya KH. Zubair Abdul Karim*. Dalam skripsi tersebut dijelaskan bahwasannya Kitab *Ittifâq Dzât al-Ba'in* sudah akurat dalam kategori metode *hisab hakiki tahkiki*. Pada masa kekinian, disimpulkan bahwa hasil tersebut sudah akurat. Akan tetapi dalam Gerhana Bulan sebagian memiliki selisih yang cukup jauh karena dalam kitab *Ittifâq Dzât al-Ba'in* tidak memberikan kriteria ketika piringan Bulan mulai menyentuh bayangan umbra Bumi. Kitab *Ittifâq Dzât al-Ba'in* hanya menyuguhkan kriteria ketika Bulan mulai menyentuh bayangan penumbra dan masuk dalam bayangan umbra Bumi. Hal itu dapat dilihat dengan perbedaan hasil yang sangat tipis ketika Gerhana Bulan penumbra dan total, karena dalam kitab ini memberikan kriteria jarak kemungkinan Gerhana Bulan dalam 12° dari titik simpul.²

0

Penelitian oleh Abdul Hafiz dalam bentuk skripsi dengan judul Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwân fî Ba'dli al-Tawarikhî wal-A'mâli al-Falakiyati karya KH Ahmad Dahlan as-Samarani*. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa Hisab dalam kitab ini memiliki metode

¹ Zaenuddin Nurjaman, *Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nûr al-Anwâr*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012, 110-111.

² Mambaul Hikmah, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifâq Dzât al-Ba'in Karya KH. Zubair Abdul Karim*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012, td, 98-99.

yang sama dengan hisab *Taqribi* sebelumnya, seperti kitab *Sulam al-Nayyirain* dan kitab *Fathu al-Raufi al-Manan*, yang mengambil data dari tabel-tabel yang telah ada, dan data tabel pertama tersebut berasal dari tabel Ulugh Beyk. Perhitungan dimulai dengan tabel *al 'alamah* dan diakhiri dengan tabel *al-markaz*, dengan angka yang sudah di *transliterasi* ke dalam angka *hindi*. Kemudian Tingkat keakuratan hisab awal bulan Kamariah dalam kitab ini masih tergolong rendah, jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kontemporer yang sudah teruji di lapangan. Walaupun jika dibandingkan dengan *Fathu Rauf Al-Manan* selisih nya tidak jauh bahkan ada yang sama, tapi pada kenyataanya hasil dari perhitungan kedua kitab *Taqribi* tersebut hasilnya masih berbeda. Jika dilihat dari prespektif hisab Kontemporer, hisab kitab tersebut masih jauh. Walaupun pada bulan tertentu bisa dekat selisihnya. Karena kitab ini masih menggunakan metode hisab *Taqribi* yang dalam proses perhitunganya masih sangat sederhana.²

1

Dari telaah pustaka tersebut, walaupun terdapat begitu banyak penelitian tentang hisab gerhan Bulan. Namun belum ada yang membahas mengenai hisab Gerhana Bulan yang terdapat dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati karya KH Ahmad Dahlan as-Samarani*. Dengan demikian, penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya.

² Abdul Hafiz, *Analisis Hisab Awal Bulan KamariahTadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārikhi wal-A'māli al-Falakiyati karya KH Ahmad Dahlan as-Samarani*, Skripsi Fakultas Syari'ah UIN Walisongo, Semarang 2019.

F. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kualitatif, karena tidak menggunakan eksperimen dan langsung ke sumber data.² Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif alami yaitu mendeskripsikan secara sistematis dengan menjelaskan biografi, metode, faktor-faktor dan karakter kitab tersebut.

Dilihat dari lokasi atau tempat dimana penelitian ini dilakukan maka penelitian ini termasuk katagori *Library Research* (penelitian kepustakaan) yakni penulis melakukan analisis terhadap sumber data, yaitu kitab *Tadzkiratu al-Ikhwana Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati* Karya Ahmad Dahlan as-Samarani.

2. Sumber dan Jenis Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer, data primer ini merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan juga berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.² Dalam hal ini, data utama dalam

² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, Cet. X, 2010), 13.

² Data primer yang dimaksud merupakan karya yang langsung dari tangan pertama yang terkait dengan tema penelitian ini. Lihat Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004, Cet.V), 36.

penelitian ini yaitu kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati*. Data tersebut digunakan sebagai sumber utama dalam penulisan skripsi ini. Jadi objek penelitian berupa teks lama yang sudah dibukukan yaitu kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati* berisikan pedoman hisab Gerhana Bulan.

Sumber data sekundernya menggunakan data-data berupa dokumentasi yaitu buku-buku yang membahas tentang gerhana, majalah ilmiah, sumber dari arsip, kamus, ensiklopedi dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai tambahan atau pelengkap.

3. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis antara lain:

- a. Dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara pengumpulan beberapa informasi pengetahuan, fakta dan data. Dengan demikian maka dapat dikumpulkan data-data dengan kategorisasi dan klasifikasi bahan-bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah penelitian. Terutama sumber utama yaitu kitab *Tadzkiratul Al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* sebagai data primer, disamping itu juga data sekunder yang berkaitan dengan penelitian ini. Kemudian di proses melalui pengamatan dan tinjauan atas berbagai konsep pemikiran para ahli

atau ulama dalam menghitung awal bulan, baik dari sumber dokumen, buku-buku, jurnal ilmiah, website dan lain-lainnya.

- b. Wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara bertatap muka langsung antara peneliti dengan yang diteliti maupun dengan menggunakan media komunikasi, dalam hal ini kepada penulis ulang kitab ini yaitu K. Ahmad Tholhah Ma'ruf yang tinggal di pasuruan.

4. Metode Analisa Data

Setelah data-data terkumpul, metode yang digunakan oleh penulis untuk menganalisis data-data yang telah diperoleh tersebut adalah dengan berdasar jenis penelitian Kualitatif.² Penulis menggunakan sifat pendekatan *deskriptif analitis* yaitu untuk menggambarkan bagaimana pola perhitungan yang ada dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati*, sehingga analisis data yang digunakan adalah *Content Analysis* atau dikenal dengan analisis isi buku atau analisis dokumen yang diperlukan untuk menjelaskan kebenaran atau kesalahan dari suatu fakta atau pemikiran yang akan membuat sesuatu kepercayaan itu benar,² juga untuk menjelaskan tentang gaya bahasa buku dan isi buku.² Dalam hal ini yaitu bagaimana metode hisab Gerhana Bulan kitab

² Analisis Kualitatif pada dasarnya lebih menekankan pada proses deduktif dan induktif serta pada analisis terhadap dinamika antar fenomena yang diamati, dengan menggunakan logika ilmiah. Lihat dalam Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. V, 2004), 5.

² Summadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Rajawali Pers, 16-17.

² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, ed.VI, 2006), 10.

Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati?, sehingga diharapkan bisa menjadi salah satu pedoman dalam penentuan awal bulan kamariah dengan metode hisab.

Untuk memperhatikan sisi-sisi dimana suatu analisis dikembangkan secara berimbang dengan melihat kelebihan dan kekurangan objek yang diteliti. Dalam hal ini penulis mengkoparasikan tentang metode perhitungan sehingga setelah mengetahui paparan metode perhitungan tersebut dapat mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan antara perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati* dengan kitab-kitab *haqiqi taqribi* lainnya.

Di sisi lain penulis juga menggunakan pendekatan *verifikatif*,² yaitu dengan mengecek sejauh mana tingkat hasil hisab Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati* dengan menkomparasikan kitab yang setara seperti *fath Rauf Al-Mannan*, dan juga metode hisab kontemporer yaitu *ephemeris*. Sehingga hasil hisab ini diuji dengan cara menkomparasikan hasil hisab yang setara dan yang lebih teliti tingkat akurasi dengan mengetahui faktor penyebab perbedaan hasil perhitungan kitab tersebut.

Analisis yang digunakan penulis yaitu analisis komparasi, yaitu membandingkan hasil metode hisab yang ada dalam kitab *Tadzkiratu al-*

² Ibid., 7.

Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati dengan kitab *fath Rauf Al-Mannan*, dan ephemeris berdasarkan alasan karena penulis mengetahui ketiga pola perhitungannya, serta mengambil berdasarkan tingkat akurasi yang sama dan juga yang lebih akurat. Dari metode analisis ini, merupakan bentuk upaya untuk mendapatkan suatu kesimpulan dari apa yang sudah dirumuskan.

G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan penelitian ini terdiri atas 5 bab, di mana dalam setiap bab terdapat sub-sub bab pembahasan, yaitu:

Bab pertama berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, telaah pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab kedua berisi tinjauan umum tentang fikih hisab gerhana. Bab ini berisi pembahasan umum tentang teori-teori dasar yang berhubungan dengan judul penelitian, meliputi kajian umum tentang Gerhana Bulan, dalil-dalil tentang gerhana, macam-macam Gerhana Bulan, dan gambaran umum perhitungan Gerhana Bulan.

Bab ketiga berisi tentang Pemikiran Hisab Ahmad Dahlan as-Samarani. Bab ini berisi pemaparan data tentang biografi Ahmad Dahlan, gambaran umum kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati* dan metode hisab Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan Fi Ba'dli Tawarikhi Wal A'mali al-Falakiyati*.

Bab keempat berisi Analisis tentang analisis metode hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān Fi Ba'dli Tawārikhi Wal A'mali al-Falakiyati*. Bab ini merupakan pokok dari pembahasan penulisan penelitian yang penulis lakukan yakni meliputi Bagaimana metode penentuan awal bulan Kamariah dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārīkhi wal-A'mālī al-Falakiyati* karya Ahmad Dahlan as-Samarani. Dan juga di dalamnya terdapat uji verifikasi dengan hisab yang setara yaitu uji verifikasi dengan kitab *fath Rauf Al-Mannan*, dan diuji menurut perespektif hisab kontemporer.

Bab kelima merupakan sub terakhir yang terdiri atas penutup, kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI TENTANG GERHANA BULAN

A. Definisi Gerhana

Gerhana dalam kamus Bahasa Inggris dikenal dengan istilah *eclipse*.²

Gerhana dalam bahasa Arab berasal dari kata *كسف-يكسف-كسفا* yang berarti menutup sesuatu.² Kata *Kusuf* lebih umum digunakan untuk penyebutan gerhana Matahari. Sedangkan kata *khusuf* lebih umum digunakan untuk penyebutan gerhana Bulan.³

Gerhana secara bahasa diartikan sebagai suatu kejadian dimana tertutupnya sumber cahaya oleh benda lain.³ Para ilmuwan falak telah menerangkan bahwa gerhana terjadi apabila terjadi persilangan antara orbit Bumi, Bulan dan Matahari.³ Dari segi astronomi² gerhana merupakan tertutupnya arah pandang pengamatan benda langit oleh benda langit lainnya yang lebih dekat dengan pengamat.³

² John M. Echols dan Hasan Shadili, *An English-Indonesian Dictionary*, (Jakarta: PT Gramedia Jakarta, cet XXIX, 2010), 206.

² Muhammad Yunus, *Kamus Arab Indonesia*, (Jakarta: PT Mahmud Yunus Wa Dzurriyah, 2010), 375.

³ A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak: Panduan Lengkap dan Praktis*, (Jakarta: Amzah, 2012), cet. I, 203.

³ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), cet. II, 471.

³ Muhammad Faizal bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak: Fi Ithna Asyara Syahran*, (Malaysia: UKM, 2011), 83.

³ Slamet Hambali, *Pengantar*³, 229

Menurut pendapat mayoritas ulama, *khusuf* dan *kusuf* dipakai apabila terjadi gerhana total pada matahari maupun bulan, dan dipakai untuk hilang sinarnya, atau juga hilang sebagiannya. Mayoritas ulama berpendapat, diantaranya adalah Al-Imam Al-Laits bin Saad bahwa kata *khusuf* adalah gerhana total, sedangkan kata *kusuf* adalah gerhana tidak total. Kemudian Ada yang mengatakan bahwa kata *khusuf* adalah hilang sinarnya, sedangkan kata *kusuf* jika berubah warnanya.³

4

Menurut Zubair Umar al-Jaelany dalam kitab *Khulasoh al-Wafiyah* yang dimaksud gerhana bulan adalah terjadinya sesuatu yang menimpa Bulan, yaitu ketika Bulan berada di tengah-tengah bayangan Bumi, sehingga sinar Matahari tidak bisa sampai ke Bulan.³

5

Bidang ellips lintasan bumi dengan bidang ekliptika membentuk sudut 0° krena kedua bidang ini berimpit. Sedangkan lintasan bulan dan bidang ekliptka tidak bermpit, melainkan membuat sudut sebesar $5^\circ 8'$. Oleh karenanya, tidak semua ijtima' akan terjadi gerhana Matahari, begitu pula tidak semua istiqlal akan terjadi gerhana Bulan.³

6

Gerhana matahari biasanya dapat terjadi 2 sampai 5 kali dalam satu tahun, namun hanya beberapa wilayah yang dapat menyaksikannya. Sedangkan Gerhana Bulan biasanya dapat terjadi 2 sampai 3 kali dalam setahun dan bisa

³ Imam An-Nawawi, *Syarah⁴Sahih Muslim/ Imam An-Nawawi*, (Jakarta: Darus Sunnah, 2014), cet. III 789.

³ Zubair Umar al-Jaelany, *al-Ķhulashah al-Wafiyah*, (Kudus: Menara Kudus, tth), 139.

³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falaḵ⁶ dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), cet. III, 188.

dilihat oleh penduduk bumi yang menghadap bulan atau dalam kata lain pada waktu malam. Namun, bisa saja tidak pernah terjadi gerhana bulan sama sekali dalam satu tahun.³

7

Syarat agar gerhana bulan dapat terjadi adalah; *pertama* bulan harus pada bulan penuh atau purnama. Kedua, bulan harus berada di dekat salah satu simpul orbitnya. Panjang umbra Bumi kita adalah 1.400.000 km dan jarak rata-rata bulan dari Bumi kira-kira 385.000 km. oleh karena itu, ketika bulan masuk kedalam kerucut bayangan sempurna, bulan ini berada jauh lebih dekat ke dasar kerucut daripada ke ujung kerucut itu. Diameter kerucut tempat bulan melintas melaluinya kira-kira 2 ½ kali diameter Bulan.³

8

Seringkali timbul pernyataan bahwa gerhana matahari lebih sering daripada gerhana bulan. namun, tampak menjadi berlawanan dengan pengalaman kita. Kita mengetahui bahwa orang-orang yang hidup di suatu daerah tertentu akan lebih melihat lebih banyak gerhana bulan daripada gerhana matahari. Faktanya, sesungguhnya tidak terdapat pertentangan yang berarti dalam hal ini. Bayangan bulan dalam suatu gerhana matahari hanya menutup sebagian kecil permukaan bumi, sedangkan bayangan bumi dalam suatu gerhana bulan menutup seluruh wajah bulan. Oleh karena itu, setiap gerhana bulan dapat dilihat di atas separuh bumi yang berada dalam kegelapan itu (waktu malam hari). Akan tetapi, daerah yang dapat dipakai untuk melihat suatu

³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu*. 188.

³ Danang Endarto, *Kosmografi*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014), 369.

gerhana matahari khusus terletak disuatu lintasan yang dapat dikatakan sempit melintang bola bumi.³

9

B. Dalil-dalil Al-Qur'an dan Hadis Tentang Gerhana

1. Dasar hukum dalam al-Qur'an

Terdapat dalam Surat Yasin 38-40

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ هَآذَا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ (٣٨) وَالْقَمَرَ قَدَرْنَا مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ (٣٩) لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (٤٠)

“Dan matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) yang Maha Perkasa, Maha Mengetahui. Dan telah kami tetapkan peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan, dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya.”(Q.S. 36 [Yasin]: 38-40).⁴

Menurut *Tafsir Al-Misbah* ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT memberikan bukti atas kuasanya yaitu dengan mengatur matahari sesuai garis edarnya. Dan dengan itu terjadilah siang dan malam menjadikan terang menjadi gelap gulita. Kemudian Allah SWT juga menetapkan bulan pada peredarannya di manzilah-manzilah yang sudah ditentukan yakni bisa dilihat dengan awal kemunculan bulan yang berbentuk sabit, kemudian dari malam ke malam membesar menjadi purnama dan pada akhirnya mengecil seperti semula. Allah SWT mengibaratkannya seperti tandan segar kemudian sedikit demi sedikit membesar dan menua, menguning lalu

³ Danang Endarto, *Kosmografi*, 371.

⁴ Al-Qur'an dan Terjemahnya⁰Al-Quddus, (Kudus: PT Buya Barokah, cet IV, 2014), 441.

melengkung hingga ketika mencapai manzilahnya ia kembali bagai tandan yang tua dan layu. Setelah membicarakan masing-masing yakni matahari dan bulan. selanjutnya ayat terakhir membahas mengenai takdir keduanya yang sangat konsisten. Matahari tidak akan menyimpang dari garis edarnya, tidak juga dapat mempercepat atau memperlambat perjalanannya sehingga dapat mendahului dan mendapatkan bulan. dan tidak juga malam dimana bulan sering kali tampak, dapat mendahului siang sehingga menghalangi kemunculannya.⁴

1

Terdapat dalam surat al-An'am ayat 96

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ
(٩٦).

"Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui." (Q.S. 6 [Al-An'am]: 96).⁴

2

Menurut *Tafsir Muyassar* ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menyingsingkan pagi dan terjadilah malam dan menyiapkan malam untuk istirahat bagi setiap yang bergerak. Kemudian Allah SWT juga menjalankan matahari dan bulan dengan hitungan yang stabil, ketelitian yang sempurna, dengan waktu-waktu yang diketahui, dan masa-masa yang tertentu. Dengan keduanya perhitungan hari, bulan, dan tahun dapat diketahui. Hal ini bukan lain karena kuasa Allah SWT yang sangat sempurna yang bisa mengatur semua makhluk hidup. dengan keperkasaan-

⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, Cet V, 2012), 151-154.

⁴ Al-Qur'an dan Terjemahnya Al-Quddus, (Kudus: PT Buya Barokah, cet IV, 2014), 139.

Nya Allah SWT mengalahkan dan menguasai segalanya. Dan dengan pengetahuan-Nya Allah SWT memutuskan apa yang diridhai-Nya.⁴

2. Dasar hukum dalam Hadis

Hadis riwayat Bukhori;

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُحَمَّدٍ قَالَ حَدَّثَنَا هَاشِمُ بْنُ الْقَاسِمِ قَالَ حَدَّثَنَا شَيْبَانُ أَبُو مُعَاوِيَةَ عَنْ زِيَادِ بْنِ عِلَاقَةَ عَنْ الْمُغِيرَةِ بْنِ شُعْبَةَ قَالَ كَسَفَتِ الشَّمْسُ عَلَى عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَوْمَ مَاتَ إِبْرَاهِيمُ فَقَالَ النَّاسُ كَسَفَتِ الشَّمْسُ لِمَوْتِ إِبْرَاهِيمَ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا حَيَاتِهِ فَإِذَا رَأَيْتُمْ فَصَلُّوا وَادْعُوا اللَّهَ (رواه البخاري)

"Telah menceritakan kepada kami 'Abdullah bin Muhammad berkata, telah menceritakan kepada kami Hasyim bin Al Qasim berkata, telah menceritakan kepada kami Syaiban Abu Mu'awiyah dari Ziyad bin 'Alaqah dari Al Mughirah bin Syu'bah berkata, "Pada masa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam pernah terjadi gerhana matahari, yaitu di hari meninggalnya putera beliau, Ibrahim. Orang-orang lalu berkata, "gerhana matahari ini terjadi karena meninggalnya Ibrahim!" Maka Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam pun bersabda: "Sesungguhnya matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan karena mati atau hidupnya seseorang. Jika kalian melihat gerhana, maka shalat dan berdoalah kalian kepada Allah." (H.R. Bukhori).

Dalam kitab *Fathul Baari* dijelaskan bahwa hadits ini menceritakan bahwa dahulu orang jahiliyah meyakini bahwa gerhana itu terjadi karena adanya peruban di muka bumi, baik berupa kematian maupun hal-hal yang tidak diinginkan (*Mudharat*). Oleh karena itu, Rasulullah SAW memberitahukan bahwa yang demikian merupakan keyakinan yang batil. Karena sesungguhnya Matahari dan Bulan merupakan dua ciptaan yang

⁴ Tim Qisthi Press, *Tafsir Muyassar*, (Jakarta: Qisthi Press, 2007), 616.

⁴ Muhammad bin Ismail Al-Bukhari, *Shahih Al-Bukhari*, (Beirut: Darul Fikr, tth), jilid 1,

tunduk kepada Allah, keduanya tidak memiliki kekuasaan terhadap ciptaan lain dan tidak pula memiliki kekuatan untuk menolak *mudharat* dari diri mereka sendiri.⁴

5

Nabi Muhammad SAW pernah mengatakan bahwa sesungguhnya matahari dan bulan adalah tanda-tanda kebesaran Allah, keduanya terjadi gerhana bukan karena kematian seseorang dan tidak karena kelahiran seseorang. Gerhana hanya salah satu tanda dari tanda-tanda kebesaran Allah SWT yang terjadi bukan karena factor kebetulan apalagi dikaitkan dengan berbagai mitos dan kepercayaan seperti mengaitkan dengan kematian dan kelahiran seseorang atau kemungkinan bencana yang akan terjadi, akan tetapi gerhana merupakan ketetapan Allah SWT dan semata-mata bagian dari Sunnah Kauniah yang merupakan ayat-ayat Allah di alam semesta.⁴

C. Macam-macam gerhana bulan

1. Gerhana Bulan

Gerhana bulan (*khusuf*) terjadi apabila bulan berada dalam daerah bayang-bayang bumi. Pada saat ini umbra bumi menutupi bulan. kejadian ini terjadi jika matahari, bumi, dan bulan berada pada satu garis lurus, dan

⁴ Gazirah bdi Ummah, *Terjemah Fathul Baari Syarah: Sahih Bukhari/Ibnu Hajar Al Asqalani*, (Jakarta: Pustaka Azzam, Jilid 6, 2002), 8.

⁴ Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar Cet I, 2015), 238.

bumi terletak diantara matahari dan bumi.⁴ jenis gerhana Bulan dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis:⁴

8

a) Gerhana bulan total

Pada gerhana ini, bulan akan tepat berada pada daerah umbra sehingga muka tertutup total.

b) Gerhana bulan sebagian

Pada gerhana ini, tidak seluruh bagian bulan terhalangi dari matahari oleh bumi. Sedangkan sebagian permukaan bulan yang lain berada di daerah penumbra. Sehingga masih ada sebagian sinar matahari yang sampai ke permukaan bulan.

c) Gerhana bulan penumbra

Pada gerhana ini seluruh bagian bulan berada di bagian penumbra. Sehingga bulan masih dapat terlihat dengan warna yang suram.

d) Gerhana bulan penumbra sebagian

Pada gerhana ini, sebagian bagian bulan berada di bagian penumbra. Sehingga bulan masih dapat terlihat dengan warna yang suram sebagian di sisi yang tertutup penumbra.

D. Objek Kajian Gerhana Bulan

⁴ Slamet Hambal, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, (Banyuwangi: Bismillah Publisher, Cet I, 2012), 232.

⁴ Uzal Syahrana, *Ilmu Falak Metode As-Syahr*, (Blitar: Gunung Tidar Press, 2002), 74.

Peristiwa gerhana Bulan disebabkan oleh posisi Matahari, Bumi dan Bulan berada pada satu garis lurus. Untuk itu, proses gerhana Bulan tidak lepas dari tiga benda langit tersebut.

1. Matahari

Matahari merupakan sebuah bintang yang sebenarnya hanya bintang basa. Matahari kita ini hanya sedang saja besarnya. Banyak bintang lainnya ternyata lebih besar, lebih berat, lebih panas, dan lebih cerah. Matahari tampak jauh lebih besar dan lebih cerah karena letaknya jauh lebih dekat kepada kita daripada bintang lainnya. Jauhnya kira-kira 149.600.000 km. bintang berikutnya yang terdekat ialah Alpha Centuri, jauhnya lebih dari 40.000.000.000.000.000 km.⁴

9

Matahari tampak seperti bola pijar di langit yang bergerak dari timur dan tenggelam di tengah warna kemerahan langit di ufuk barat. Dari belahan spectrum matahari diketahui bahwa matahari adalah bola gas raksasa dengan komposisi utama berupa gas hydrogen, unsur yang paling ringan dan sederhana. Bintang lain yang merupakan kembaran matahari ialah bintang 18 Scorpii dengan jarak 46 tahun cahaya. Bintang ini mempunyai kelas spectrum sama dan hanya 5% lebih terang luminositasnya. Keanggunan matahari terlihat saat terjadinya gerhana matahari total. Struktur lengkungan-lengkungan atau "*Streamer*" dan garis-garis yang dinamis merentang samapai beberapa kali ukuran

⁴ Danang Endarto, *Kosmografi*, 141.

matahari. Tentu saja dilarang keras untuk melihat langsung matahari ketika terjadi gerhana matahari total karena dapat menyebabkan kebutaan secara permanen.⁵

0

Dalam segi edarnya Matahari mempunyai 2 macam gerak yaitu:

a) Gerak Hakiki Matahari

Gerak Hakiki Matahari adalah pergerakan matahari yang sebenarnya. Dalam pergerakan hakiki ini matahari mempunyai 2 gerak yaitu:⁵

1

(1) Gerak Rotasi

Gerak Rotasi adalah pergerakan Matahari pada porosnya atau sumbunya dengan menempuh waktu $25 \frac{1}{2}$ hari sedangkan di daerah kutub bisa sampai 27 hari. Pergerakan rotasi bisa diamati dengan melihat noda-noda (*sun spot*) yang berada di sebelah pinggir kanan bulatan matahari, kemudian noda-noda tersebut bisa terlihat di sebelah pinggir kiri matahari setelah 2 minggu kemudian yang menandakan bahwa matahari berputar pada porosnya.

(2) Gerak diantara gugusan bintang

Gerak ini adalah pergerakan matahari beserta seluruh sistem tata surya yang bergerak dari satu tempat menuju arah yang lain.

⁵ Danang Endarto, *Kosmografi*, 141.

⁵ Selamat Hambali, *ilmu*, 212-214^l.

Daerah yang ditinggalkan disebut anti-apeks yang terletak diantara bintang Sirius menuju Apeks yang terletak diantara bintang Wega dan rasi Heraklius.

b) Gerak Semu Matahari

Adalah pergerakan seolah-olah matahari bergerak dari selatan ke utara dalam satu tahun. Pergerakan ini dibagi menjadi 2 macam yaitu:

(1) Harian (Gerak Diurnal)

Terjadi akibat dari rotasi Bumi. Arah gerakannya dari Timur ke Barat yang terjadi selama 24 jam. Kemiringan lintasan bergantung pada lintang geografis wilayah tersebut.

(2) Tahunan (Annual)

Terjadi akibat Revolusi Bumi. Gerak ini mengakibatkan seolah-olah matahari berubah posisi dari selatan ke utara. Periode pergerakan semu tahunan matahari adalah $365 \frac{1}{4}$ hari.

2. Bumi

Bumi merupakan salah satu planet kecil yang dalam orbitnya mengelilingi matahari dengan waktu setahun dalam satu kali putaran. Bumi tercipta sekitar 4,6 Miliar tahun yang lalu bersama terbentuknya satu sistem tata surya yang dinamakan keluarga matahari. Bumi memiliki diameter 12.756 km. adapun jarak Bumi ke Matahari sekitar 149.500.000

km atau 100 SA (Satuan Astronomis). Dalam mengelilingi matahari bumi mempunyai lintasan elips dengan jarak terdekat *Perihelium* dan jarak terjauh *Aphelium* dengan kemiringan sebesar 23 derajat 27 menit.⁵

Bumi berotasi mengelilingi sumbu imajinernya (berotasi) dengan lama periode 23 jam 56 menit dari arah barat ke timur. Akibatnya, benda-benda langit tampak melakukan peredaran semu harian dari timur ke barat jika diamati dari Bumi. Rotasi Bumi juga mengakibatkan angin dibelokkan ke kanan di belahan Bumi utara (BBU) dan ke kiri di belahan Bumi selatan (BBS). Bumi juga melakukan revolusi yaitu gerak mengelilingi Matahari dengan periode 365, 2422 hari.⁵

3

Selain gerak revolusi dan rotasi, Bumi juga mempunyai gerak presisi dan nutasi. Gerak presisi adalah pergeseran orientasi sumbu rotasi Bumi secara perlahan-lahan setiap satu kali putaran. Orientasi sumbu rotasi akan kembali pada keadaan semula dalam tempo sekitar 26.000 tahun.⁵ Sedangkan gerak nutasi⁴ adalah gerak ireguler atau gelombang pada lingkaran gerak presisi bumi.⁵

5

3. Bulan

Bulan adalah benda langit yang letaknya terdekat dengan bumi dan menjadi satelit bumi (pengiring bumi). Jarak Bulan dari Bumi

⁵ Slamet Hambali, *Pengantar*,²131.

⁵ Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumiharian*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), 4.

⁵ Danang Endarto, *Kosmografi*, 278.

⁵ *Ibid.*, 280.

ialah sekitar 384,446 Km. Keadaan permukaan Bulan ini dingin dan kering dengan temperatur terendahnya mencapai 177 derajat celcius dan suhu panasnya bisa mencapai 184 derajat celcius. Karena perbedaan suhu udara yang ekstrim ini, Bulan tidak dapat dihuni oleh makhluk hidup.⁵

Bulan mempunyai diameter 3,476 km, dengan keliling sebesar 3.500 km. Dalam sekali beredar mengelilingi Bumi, Bulan membutuhkan waktu yang disebut dengan periode sideris selama 27 hari 7 jam 43 menit 11 detik (periode orbit), dan variasi periodic dalam sistem Bumi-Bulan-Matahari bertanggung jawab atas terjadinya fase-fase Bulan yang berulang setiap 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik (periode sinodik).⁵

Permukaan bulan dipenuhi oleh kawah-kawah yang ukurannya bermacam-macam. Bentuknya bulat dengan sisi yang meninggi dan beberapa kawah mempunyai puncak-puncak di tengah.

E. Waktu-waktu kontak dan fase-fase gerhana bulan

Momen terjadinya suatu gerhana bulan jika diurutkan berdasarkan waktu terjadinya, yaitu: P1, P2, U1, U2, puncak gerhana, U3, U4, P3, dan P4.⁵

1. P1 adalah kontak I penumbra, yaitu ketika piringan bulan mulai menyentuh luar penumbra bumi.

⁵ Slamet Hambali, *Pengantar*,⁶133

⁵ Slamet Hambali, *Pengantar*,⁷135.

⁵ Abu Sabda, *Ilmu Falak: Rumusan Syar'I dan Astronomi*, (Bandung: Persis Pers, 2019), 125-126.

2. P2 adalah kontak II penumbra, yaitu ketika seluruh piringan bulan berada dalam piringan penumbra bumi.
3. U1 adalah kontak I Umbra, yaitu ketika piringan bulan mulai bersinggungan dengan luar Umbra bumi.
4. U2 adalah kontak II Umbra, yaitu saat piringan bulan bersinggungan dalam dengan umbra bumi. Hal ini menandai dimulainya fase total dari gerhana bulan.
5. Puncak gerhana adalah saat jarak pusat piringan bulan dengan pusat umbra mencapai minimum.
6. U3 adalah kontak III umbra, yaitu saat piringan bulan kembali bersinggungan dalam dengan umbra bumi. Fase ini menandai berakhirnya fase total dari gerhana bulan.
7. U4 adalah kontak IV umbra, yaitu ketika piringan bulan bersinggungan luar dengan umbra bumi.
8. P3 adalah kontak III penumbra, yaitu ketika sat piringan bulan kembali bersinggungan dalam dengan penumbra bumi. P3 ini kebalikan dari P2
9. P4 adalah kontak IV penumbra, yaitu saat piringan bulan kembali bersinggungan luar dengan penumbra bumi. P4 adalah kebalikan dari P1.

Berdasarkan waktu-waktu kontak ini, peristiwa gerhana bulan melalui fase-fase:⁵

9

1. Fase gerhana penumbral yaitu selang antara P1-U1, dan antara U4-P4.

⁵ Abu Sabda, *Ilmu*, 126.

2. Fase gerhana umbral yaitu selang antara U1-U4.
3. Fase total yaitu selang antara U2-U3.

Tidak semua gerhana bulan melalui fase-fase diatas. Jenis gerhana bulan menentukan kontak-kontak dan fase gerhana mana saja yang akan terjadi. Misalnya, gerhana bulan total, keseluruhan kontak dan fase akan dilalui. Untuk gerhana bulan sebagian, karena tidak keseluruhan masuk dalam umbra bum, maka U2 dan U3 tidak akan terjadi, sehingga fase total tidak akan teramati.

Durasi fase gerhana total (U2-U3) dapat mencapai maksimum 1 jam 40 menit. Adapun fase umbral (U1-U4) dapat mencapai maksimum 3 jam 40 menit.⁶

0

F. Periode Saros Gerhana Bulan

Pada zaman Babilonia, observas tentang gerhana sudah sering dilakukan secara rutin. Dari pengamatan mereka diketahui bahwa gerhana yang mirip akan terulang tiap kira-kira 18 tahun 11 hari. Pada periode ini dinamakan saros. Gerhana-gerhana yang dipisahkan oleh satu periode saros mempunyai karakteristik yang sangat mirip dan dikelompokkan dalam satu keluarga yang dinamakan seri saros.⁶

1

⁶ Abu Sabda, *Ilmu*, 126. 0

⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu*, 110. 1

1. Bulan sinodis adalah interval dari fase bulan kembali ke bulan. Panjang bulan sinodis adalah 29, 53059 hari = 29 hari 12 jam 44 menit.
2. Tahun gerhana adalah interval waktu yang dibutuhkan bumi untuk bergerak dari titik simpul tersebut. Panjang tahun gerhana adalah 346,6 hari = 346 hari 14 jam 24 menit.
3. Bulan Anomalistic adalah interval waktu dibutuhkan bulan untuk bergerak dari perigee ke perigee lagi. Sedangkan panjang bulan anomalistic adalah 27,55455 hari = 27 hari 13 jam 19 menit.

Gerhana yang dipisahkan oleh 233 bulan sinodis mempunyai karakteristik yang sama karena 223 gerhana sinodis (6585,321) itu kurang lebih sama 19 tahun gerhana (6585,78) keduanya hanya terpaut 11 jam, artinya pada sedang satu periode saros, bulan akan kembali ke fase sama pada titik simpul yang sama juga.

Dampak dari periode saros akan mengakibatkan panjang hari memiliki pecahan sebesar $\frac{1}{3}$ hari (8 jam), maka saat gerhana berikutnya yang terpisah oleh satu periode saros, bumi telah berputar kira-kira $\frac{1}{3}$ hari. Karena itu lintasan gerhana yang dipisahkan oleh satu periode saros akan bergeser 120° ke arah Barat. Dan tiap 3 periode saros (54 tahun 34 hari) gerhana dapat diamati oleh geografi yang sama.

Gerhana-gerhana yang dipisahkan oleh periode saros dikelompokkan menjadi sebuah seri saros. Satu seri saros gerhana bulan baru lahir sampai

matinya memakan waktu sekitar 13-14 abad. Dimana setiap seri saros beranggotakan 70-85 buah gerhana bulan dengan 45-55 diantaranya adalah gerhana penumbra. Periode gerhana bulan selain seri saros, walaupun tidak terlalu terkenal antara lain: Tritos yang mempunyai periode 135 lunasi (11 tahun kurang 1 bulan), Matins Cycle yang periodenya 235 lunasi (19 tahun), dan Inex yang periodenya 358 lunasi (29 tahun kurang 20 hari).⁶

2

G. Klasifikas Hisab Gerhana Bulan

Kata hisab berasal dari bahasa Arab *يَحْسِبُ-حُسْبَانًا* berarti menghitung atau membilang.⁶ Dalam bahasa Inggris³ disebut *Arithmetic*⁶, suatu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk perhitungan. Menurut istilah, hisab adalah perhitungan benda-benda langit untuk mengetahui kedudukannya pada suatu saat yang diinginkan.

4

Dengan demikian ilmu hisab adalah ilmu hitung. Ilmu hisab modern dalam prakteknya banyak menggunakan ilmu pasti yang kebenarannya tidak dapat diragukan lagi. Akan tetapi untuk penggunaan hisab dalam ilmu falak, para ulama dan fuqaha berbeda pendapat tentang kebolehan menggunakan ilmu hisab untuk menetapkan masuknya bulan Ramadhan dan Syawal. Sebagian ulama membolehkan akan tetapi sebagiannya lagi menyatakan tidak boleh,

⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu*, 112. ²

⁶ Muhammad Yunus, *Kamus* 102.

⁶ John M. Echols dan Hassan Shadily, *An English*, 37.

dengan alasan harus menggunakan rukyah, sesuai dengan perintah nabi Muhammad SAW.⁶

5

Dalam perkembangannya, hisab tergolong menjadi dua kelompok, hisab urfi dan hisab hakiki. Hisab *urfi* adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran rata-rata bulan mengelilingi Bumi dan ditetapkan secara konvensional. Sistem hisab ini dimulai sejak ditetapkan oleh Umar bin al-Khattab ra (17 H) sebagai acuan untuk menyusun kalender Islam abadi. Pendapat lain mengatakan bahwa sistem kalender ini dimulai pada tahun 16 H atau 18 H. Akan tetapi yang lebih masyhur tahun 17 H. sistem hisab ini tak ubahnya seperti sistem kalender Syamsiah (Miladiyah), bilangan hari pada tiap-tiap bulan berjumlah tetap kecuali bulan tertentu pada tahun-tahun tertentu jumlahnya lebih panjang satu hari. Sehingga sistem hisab ini tidak dapat digunakan dalam menentukan awal bulan kamariah untuk pelaksanaan ibadah (awal dan akhir Ramadan) karena menurut sistem ini umur bulan Syakban dan Ramadan adalah tetap, yaitu 29 hari untuk Syakban dan 30 hari untuk Ramadan.⁶

6

Hisab hakiki adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran bulan dan Bumi yang sebenarnya. Menurut sistem ini umur tiap bulan tidaklah konstan dan juga tidak beraturan, tapi tergantung pada posisi hilal setiap awal bulan. Artinya, boleh jadi dua bulan berturut-turut umurnya 29 hari atau 30

⁶ Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, cet II, 2009), 13.

⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 79-80.

hari, dan bisa jadi juga bergantian seperti menurut hisab *urfī*. Sistem ini mempergunakan data-data astronomis dan gerakan bulan dan Bumi serta menggunakan kaidah-kaidah ilmu ukur segitiga bola (*Spherical trigonometry*).⁶

7

Dalam perjalanan perkembangannya, hisab hakiki terbagi menjadi tiga kelompok⁶, yakni :

8

1 Hisab Hakiki Takribi

Kelompok sistem hisab ini menggunakan data Bulan dan Matahari berdasarkan pada data dan tabel hisab Ulugh Beikh dengan proses perhitungan yang sederhana. Hisab sistem ini hanya dengan cara: tambah, kurang, kali dan bagi tanpa menggunakan teori sistem ilmu segitiga bola.

2 Hisab Hakiki Tahkiki

Kelompok sistem ini menggunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dan menggunakan perhitungan yang relatif lebih rumit dari pada kelompok aliran hisab hakiki takribi serta telah memakai ilmu ukur segitiga bola.

3 Hisab hakiki kontemporer,

Kelompok sistem ini dalam teoritis dan aplikasinya telah menggunakan media komputerisasi dan peralatan canggih seperti : Kompas, Theodolit, GPS, dan sebagainya. Dalam perhitungan data data

⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 78.

⁶ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisāb*, 7.

hisab nya menggunakan rumus-rumus yang sangat rumit disamping menggunakan teori ilmu ukur segitga bola, semua data hisab diprogramkan melalui perangkat komputerisasi untuk memperkecil kesalahan dalam perhitungan dan akurasi hasil perhitungan sesuai dengan kenyataannya di tempat observasi.

H. Gambaran Umum Hisab Gerhana Bulan

Proses perhitungan gerhana bulan mempunyai beberapa cara anatara lain dengan menggunakan sistem Ephemeris Hisab Rukyat yang dibuat oleh Kementrian Agama Indonesia. Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:⁶

9

TABEL A

TH	DATA	TH	DATA	TH	DATA
00	331° 05' 12"	1400	084° 50' 12"	1700	338° 50' 12"
30	212° 29' 12"	1430	326° 14' 12"	1730	220° 14' 12"
60	093° 53' 12"	1460	207° 38' 12"	1770	101° 38' 12"
90	335° 17' 12"	1490	089° 02' 12"	1800	343° 02' 12"
1220	076° 26' 12"	1520	330° 26' 12"	1830	224° 26' 12"
1250	317° 50' 12"	1550	211° 50' 12"	1860	105° 50' 12"
1280	199° 14' 12"	1580	093° 14' 12"	1890	347° 14' 12"
1310	080° 38' 12"	1610	334° 38' 12"	2010	228° 38' 12"
1340	322° 02' 12"	1640	216° 02' 12"	2040	110° 02' 12"
1370	203° 26' 12"	1670	097° 26' 12"	2070	351° 26' 12"

⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu*, 217-223.

TABEL B

TH	DATA	TH	DATA	TH	DATA
01	008° 02' 48"	11	088° 30' 48"	21	168° 58' 48"
02	016° 05' 36"	12	096° 33' 36"	22	177° 01' 36"
03	024° 08' 24"	13	104° 36' 24"	23	185° 04' 24"
04	032° 11' 12"	14	112° 39' 12"	24	193° 07' 36"
05	040° 14' 00"	15	120° 42' 00"	25	201° 10' 00"
06	048° 16' 48"	16	128° 44' 48"	26	209° 12' 48"
07	056° 19' 36"	17	136° 47' 36"	27	217° 15' 36"
08	064° 22' 24"	18	144° 50' 24"	28	225° 18' 24"
09	072° 25' 12"	19	152° 53' 12"	29	233° 21' 12"
10	080° 28' 00"	20	160° 56' 00"	30	241° 24' 00"

TABEL C

NAMA BULAN	GERHANA	
	MATAHARI	BULAN
Muharram	030° 40' 15"	015° 20' 07"
Shafar	061° 20' 30"	046° 00' 22"
Rabi'ul Awal	092° 20' 30"	076° 40' 37"
Rabi'ul Akhir	122° 41' 00"	107° 20' 52"
Jumadil Ula	153° 21' 15"	138° 01' 07"

Jumadil Akhir	184° 01' 30"	168° 41' 22"
Rajab	214° 41' 45"	199° 21' 37"
Sya'ban	245° 22' 00"	230° 01' 52"
Ramadhan	276° 02' 15"	260° 42' 07"
Syawal	306° 42' 30"	291° 22' 22"
Dzulqa'dah	337° 22' 45"	322° 02' 37"
Dzulhijjah	008° 03' 00"	352° 42' 52"

Jadwal Gerhana⁷

0

1. Menghitung kemungkinan terjadinya gerhana bulan berdasarkan tabel kemungkinan terjadinya gerhana, yaitu dengan cara:
 - a) Ambil data dari tabel A menurut kelompok tahunnya
 - b) Ambil data dari tabel B menurut satuan tahunnya
 - c) Ambil data dari tabel C berdasarkan bulan dan jenis gerhananya.
 - d) Jumlahkan ketiga data tersebut
 - e) Gerhana kemungkinan akan terjadi jika hasilnya antara 000° s/d 014°, 165° s/d 194° dan 345° s/d 360°
2. Melakukan konversi tanggal atau menukar tanggal, yakni dari kalender Hijriyah ke kalender Masehi. Perlu diketahui bahwa gerhana bulan hanya muncul pada saat matahari dan bulan berposisi dalam hal ini berarti terjadi saat pertengahan bulan atau sekitar tanggal 15 bulan kamariyah.
3. Menyiapkan data astronomis yang terdapat dalam buku Ephemeris maupun menggunakan software Winhisab 2.0 dengan mengambil data

⁷ Muhyidin Khazin, *Ilmu*, 286⁰

FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terbesar pada pertengahan bulan yang sudah di konversikan dari Hijriyah ke Masehi. Apabila tidak ditemukan pada hari tersebut bisa melihat data pada hari sebelumnya.

4. Setelah melacak FIB kemudian cek kembali kemungkinan terjadi gerhana bulan dengan melihat nilai atau harga mutlak lintang bulan pada kolom ALB (*Apparent Latitude Bulan*) sat FIB terbesar. Dalam al-Khulashah disebutkan:

- a) Jika nilai ALB lebih besar dari $1^{\circ} 05' 07''$ maka tidak terjadi gerhana bulan.
- b) Jika nilai ALB lebih kecil dari $1^{\circ} 00' 24''$ maka pasti terjadi gerhana bulan.
- c) Jika nilai ALB diantara $1^{\circ} 00' 24''$ dengan $1^{\circ} 05' 07''$ maka ada kemungkinan terjadi gerhana bulan.

5. Menghitung Sabaq Matahari (**B₁**) atau gerak matahari setiap jam dengan cara menghitung selisih data ELM (*Ecliptic Longitude Matahari*) pada jam FIB terbesar dengan jam sesudahnya.
6. Menghitung Sabaq Bulan (**B₂**) atau gerak bulan setiap jam dengan cara menghitung selisih data ALB pada jam FIB terbesar dengan jam sesudahnya.
7. Menghitung jarak Matahari dan Bulan (**MB**) dengan rumus:

$$\mathbf{MB = ELM - (ALB - 180)}$$

8. Menghitung Sabaq Bulan Mu'addal dengan rumus:

$$\mathbf{SB = B_2 - B_1}$$

9. Menghitung Titik Istiqbal dengan rumus:

$$\text{Titik Istiqbal} = \text{MB} : \text{SB}$$

10. Menghitung waktu Istiqbal dengan rumus:

$$\text{Istiqbal} = \text{Waktu FIB} + \text{Titik Istiqbal} - 00 : 01 : 49.29$$

11. Melacak data-data berikut dari Ephemeris pada saat terjadi Istiqbal secara Interpolasi.

- a) Semidiameter Bulan (SD_c)
- b) Horizontal Parallaks (HP_c)
- c) Lintang Bulan (L_c)
- d) Semidiameter Matahari (SD_o)
- e) Jarak Bumi (JB)

12. Menghitung Horizontal Parallaks Matahari (HP_o) dengan rumus:

$$\sin \text{HP}_o = \sin 08.794'' : \text{JB}$$

13. Menghitung jarak bulan dari titik simpul (H) dengan rumus:

$$\sin \text{H} = \sin \text{L}_c : \sin 5$$

14. Menghitung lintang bulan maksimum terkoreksi (U) dengan rumus:

$$\tan \text{U} = (\tan \text{L}_c : \sin \text{H})$$

15. Menghitung lintang bulan minimum terkoreksi (Z) dengan rumus:

$$\sin \text{Z} = (\sin \text{U} \times \sin \text{H})$$

16. Menghitung koreksi kecepatan Bulan relative terhadap Matahari (K) dengan rumus:

$$\text{K} = \cos \text{L}_c \times \text{SB} : \cos \text{U}$$

17. Menghitung besarnya semdiameter bayangan inti bumi (D) dengan

$$D = (HP_C + HP_o - SD_o) \times .02$$

18. Menghitung jarak titik pusat bayangan inti Bumi samapai titik pusat Bulan ketika pringan bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti bumi (X) dengan rumus:

$$X = D + SD_C$$

19. Menghitung jarak titik pusat bayangan inti Bumi sampai titik pusat bulan ketika seluruh piringan bulan mulai masuk pada bayangan inti bumi (Y) dengan rumus:

$$Y = D - SD_C$$

20. Menghitung jarak titik pusat bulan ketika pringan bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti bumi sampai titikpusat bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi (C) dengan rumus:

$$\cos C = \cos X : \cos Z$$

21. Menghitung waktu yang diperlukan oleh bulan untuk berjalan mulai ketika piringan bulan bersentuhan dengan bayangan inti bumi sampai ketika titik pusat bulan segaris dengan bayangan inti Bumi (T_1) dengan rumus:

$$T_1 = C : K$$

22. Menghitung jarak titik pusat bulan saat segaris dengan bayangan inti bumi sampai titik pusat ketika seluruh piringan bulan masuk pada bayangan inti Bumi (E) dengan rumus:

$$\text{Cos E} = \text{cos Y} : \text{cos Z}$$

23. Menghitung waktu yang diperlukan oleh bulan untuk berjalan mulai titik pusat bulan saat segaris dengan bayangan inti bumi sampai titik pusat bulan ketika seluruh piringan bulan masuk pada bayangan inti Bumi (T₂) dengan rumus:

$$T_2 = E : K$$

24. Koreksi pertama terhadap kecepatan bulan (Ta) dengan rumus:

$$T_a = \text{cos H} : \text{sin K}$$

25. Koreksi kedua terhadap kecepatan bulan (Tb) dengan rumus:

$$T_b = \text{sin Lc} : \text{sin K}$$

26. Menghitung waktu gerhana (T₀) dengan rumus:

$$T_0 = (\text{sin } 0.05 \times T_a \times T_b)$$

27. Menghitung titik tengah gerhana (T_{gh}) dengan cara melihat Lintang Bulan (Lc) dalam kolom ALB pada jam FIB terbesar dan pada jam sesudahnya. Jika harga mutlak Lintang Bulan semakin mengecil maka:

$$T_{gh} = \text{Istiqbal} + T_0 - \Delta T$$

Jika harga mutlak Lintang Bulan semakin membesar maka:

$$T_{gh} = \text{Istiqbal} - T_0 - \Delta T$$

Catatan :

- ΔT adalah koreksi waktu TT menjadi GMT

- Bila mau menggunakan waktu WIB, tambahkanlah 7 jam dari waktu GMT
- Bila penambahan tersebut melebihi 24, maka kurangilah 24. Sisanya itulah waktu tengah gerhana tetapi pada tanggal berikutnya dari tanggal data Ephemeris.

28. Menghitung waktu mulai gerhana dengan rumus:

$$\text{Mulai Gerhana} = T_{gh} - T_1$$

29. Menghitung waktu mulai gerhana total dengan rumus:

$$\text{Mulai Total} = T_{gh} - T_2$$

30. Menghitung waktu selesai gerhana total dengan rumus:

$$\text{Selesai Total} = T_{gh} + T_2$$

31. Menghitung waktu selesai gerhana dengan rumus:

$$\text{Selesai Gerhana} = T_{gh} + T_1$$

32. Menghitung lebar piringan bulan yang masuk dalam bayangan inti bulan pada gerhana bulan sebagian (LG) dengan rumus:

$$LG = (D + SD_c - Z) : (2 \times SD_c) \times 100\%$$

33. Membuat kesimpulan dari hasil perhitungan, yakni dengan menyatakan hari apa gerhana tersebut terjadi, tanggal dan jam berapa terjadi gerhana bulan, dan apa jenis gerhana tersebut.

BAB III

METODE HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB *TADZKIRATU AL-IKHWAN FI BA'DLI AL-TAWARIKHI WAL-A'MALI AL-FALAKIYATI*

A. Biografi KH. Ahamd Dahlan As-Samarani

Menyebut nama Ahmad Dahlan memang orang banyak mengetahui dan tertuju kepada sosok pendiri Muhammadiyah, dan ternyata kedua sosok yang memiliki nama sama tersebut, K.H Ahmad Dahlan yang di Termas dan K.H Ahamd Dahlan yang di Yogyakarta, ternyata sama-sama mengaji di Pondok Pesantren K.H Sholeh Darat.⁷

1

KH. Ahmad Dahlan Tremas dikenal pula dengan sebutan KH. Ahmad Dahlan as-Samarani, karena beliau menghabiskan semasa hidupnya di Semarang. Beliau adalah salah seorang ulama ahli falak keturunan dari pendiri Pesantren Tremas, Pacitan, Jawa Timur. Murid KH. Saleh Darat Semarang ini dikenal sebagai seorang penulis kitab falak berjudul *Tadzkiratu al-ikhwan fi Ba'dli Tawarikhi wal A'mali al-Falakiyati*, *Bulughu al-Wathar* dan *Natijah al-Miqat*. Pendiri Muhammadiyah, KH. Ahmad Dahlan dikabarkan pernah berguru kepada beliau.⁷

2

KH. Ahmad Dahlan lahir di Teremas, Pacitan, sekitar tahun 1279 H/1862 M. dari pasangan KH. Abdullah bin KH. Abdul Mannan Dipomenggolo (wafat

⁷ <https://www.nu.or.id/post/read/70710/kh-ahmad-dahlanahli-falak-nusantara> diakses pada tanggal 8 Maret 2020.

⁷ Abdulah Sajad DKK. *Ensiklõpedi Pemuka Agama Nusantara*, (Jakarta: Puslitbang Lektor dan Khazanah Badan Litbangdan Diklat Kementrian Agama, Cet I, 2016), 655.

1862). Adalah pendiri Pesantren Tremas, Pacitan di tahun 1830. Sementara ayahnya KH. Abdullah, melanjutkan kepemimpinan pesantren dari tahun 1862 hingga wafatnya di Mekah pada tahun 1894. Beliau mengantar keempat putra-putranya, Mahfuzh, Ahmad Dahlan, Dimyathi dan Abdurrozak, naik haji dan belajar selama bertahun-tahun di Mekah. Kecuali Syekh Mahfud Tremas, mereka kembali ke tanah air di penghujung tahun 1896.⁷

3

Sejarah pendidikan KH. Ahmad Dahlan diantaranya; pertama, di pesantren ayahnya di Tremas, lalu menuju Mekah belajar pada ulama-ulama Hijaz termasuk kepada sang kakak beliau sendiri, Syekh Mahfudz Tremas. Di kota suci itu beliau bersahabat erat dengan Syekh Hasan Asy'ari asal Bawean (wafat sekitar tahun 1921 di Pasuruan, Jawa Timur) yang dikenal juga ulama ahli falak dengan karyanya *Muntaha Nataiju al-Aqwal*. Kedua, kemudian berangkat menuju beberapa wilayah di tanah Arab dan menuju ke Al-Azhar. Di Kairo inilah keduanya bertemu dua ulama besar nusantara yaitu Syekh Jamil Djambek dan Syekh Ahmad Thahir Jalaluddin Al Azhar. Secara khusus mengkhataamkan kitab *al-Mathla'as-Said fi Hisab al-Kawakib ala Rashdi al-Jadid*, sebuah kitab induk ilmu falak yang ditulis Syekh Husein Zaid al-Mishri dari awal abad 19.⁷

Usai belajar di kampus Al-Azhar kiai Ahmad Dahlan Tremas berguru ilmu Falak pada Syekh Abdurrahman bin Ahmad Al-Mishri pelopor berkembangnya

⁷ Abdulah Sajad dkk. *Ensiklopedi*, 655.

⁷ *Ibid.*

ilmu falak di Indonesia. Selanjutnya berguru pada KH. Saleh Darat, di Semarang.

Kiai Ahmad Dahlan mengajar Ilmu falak dan sempat menyelesaikan tiga buah kitab falak, yaitu *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati* (selesai ditulis pada tahun 1901), *Natijah Al-Miqat* dan *Bulughu Al-Wathar* (selesai ditulis pada tahun 1903). Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati* berisi perhitungan *ijtima'* dan *gerhana* dengan *mabda'* (basis perhitungan) kota Semarang. Dengan menggunakan sistem *Haqiqi Taqribi*. Sejumlah ulama falak merujuk kepada kitab beliau ini. Diantaranya KH. Abdul Jalil Hamid Kudus (wafat 1974) dalam karyanya *Fathu Ar-Rauf Al-Mannan*, KH. mohammad Wardan, seorang ulama ahli falak organisasi Muhammadiyah dalam karyanya *Hisab Haqiqi*, dan KH. Yunus Abdullah Kediri, pengarang kitab *Rislatu Al-Qamarain*.⁷

5

KH. Ahmad Dahlan Tremas wafat, Ahad, tanggal 7 Syawal tahun 1329 H/ 1911 M dan dimakamkan di pemakaman umum Bergota Semarang, di mana pusara beliau berjejer dengan makam gurunya KH. Saleh Darat Semarang.

B. Gambaran Umum Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fī Ba'dli Tawarikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*

Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fī Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati* merupakan kitab klasik yang masih berupa manuskrip tulisan tangan

⁷ Abdulah Sajad dkk. *Ensiklopedi*, 656.

asli dari KH. Ahmad Dahlan dan kemudian ditulis ulang oleh K.H Ahmad Thalbah Ma'ruf pada tahun 2005 yang tebalnya adalah 32 halaman, diantaranya 16 halaman pembahasan, dan 16 halaman adalah tabel. Beliau mendapatkan kitab tersebut karena dikasih oleh kakeknya yang merupakan salah satu dari murid KH. Hasan Asy'ari Al- Baweany yang merupakan teman seperjuangan KH. Ahmad Dahlan As- Samarani.⁷ Kitab ini memiliki 4⁶ pembahasan yaitu, waktu penanggalan kelender, pergerakan Matahari dan Bulan, *istiqbāl* dan *ijtimā'*, serta Gerhana Bulan dan Matahari. Namun, di dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* bagian-bagian yang tercantum di dalam 4 pembahasan tersebut tidak tertulis secara sistematis. Adapun gambaran umum pembahasan di dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Pengantar
2. Pendahuluan
3. Judul Pertama: Penanggalan
 - a) Pengertian Penanggalan
 - b) Penentuan Tahun *Majmu'ah* dan *Mabsuthah*
4. Judul Kedua: Pergerakan Matahari
 - a) Pengertian Pergerakan Matahari

⁷ Hasil wawancara dengan KH. Ahmad Thalbah Ma'ruf pada hari Jum'at, 21 Februari 2020.

b) Pengertian Buruj

5. Judul Ketiga: *Istiqbal* dan *Ijtimā' Haqiqi*

a) Langkah-langkah *Ijtimā' Haqiqi*

b) Langkah-langkah menentukan *Istiqbāl*

c) Penentuan Hilal

6. Judul Keempat: Gerhana Bulan dan Matahari

a) Langkah-langkah Hisab Gerhana Bulan

b) Langkah-langkah Hisab Gerhana Matahari

7. Penutup

C. Istilah-istilah hisab Gerhana dalam Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli Tawarikhī wa al-'Amali al-Falakiyati*

1. *Buruj* adalah gugusan bintang-bintang yang umum disebut dengan istilah Zodiak (*Constellation*).⁷
2. *Sanah al-Tam* adalah tahun yang sudah sempurna atau tahun yang sudah dilewati.
3. *Syahru al-Tam* adalah Bulan yang sudah sempurna atau Bulan yang sudah dilewati.
4. *'Alamah* yaitu petunjuk waktu yang berupa hari, jam dan menit terjadinya *ijtima'* atau konjungsi antara Matahari dan Bulan

⁷ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 15.

berdasarkan waktu rata-rata. '*Alamah* ini digunakan untuk mendapatkan waktu *ijtima*' yang sebenarnya.⁷

8

5. *Hishshah* adalah jarak yang harus dihitung dari kedudukan satu benda langit ke benda langit lainnya, yakni busur pada falak Bulan dihitung dari titik simpul ke titik pusat Bulan berada atau dari saat tertentu ke saat tertentu lainnya.⁷

9

6. *Dalil Awwal* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Bulan hingga ke titik aries sesudah bergerak. Sehingga $wasat = khashshah + auj$.⁸

0

7. *Dalil Tsani* dalam istilah ilmu falak ada tiga pengertian. *Pertama*, markaz adalah tempat observasi atau lokasi yang dijadikan sebagai tempat perhitungan. *Kedua* markaz adalah titik pusat pada rubu' yang terdapat benang. *Ketiga*, markaz adalah busur sepanjang ekliptika diukur dari Matahari sampai titik Aries sebelum bergerak. Atau dalam istilah lain disebut *khashshah*, $markaz = wasat - auj$.⁸

8. *Khashshah* adalah busur sepanjang ekliptika diukur dari titik pusat Bulan hingga titik aries sebelum bergerak. $markaz = wasat - auj$.⁸

9. *Ta'dil al-Khashshah* adalah perata pusat Bulan agar didapat kedudukan yang sebenarnya sepanjang lingkaran falaknya.⁸

1

3

⁷ *Ibid.*, 1. 8
⁷ *Ibid.*, 29. 9
⁸ Muhyiddin Khazin, *Kamus*, 91.
⁸ *Ibid.*, 53 1
⁸ *Ibid.*, 43. 2
⁸ *Ibid.*, 79. 3

10. *Ta'dil al-Markaz* adalah perata pusat Bulan dan Matahari agar didapat kedudukan yang sebenarnya sepanjang lingkaran ekliptika.⁸
11. *Bu'd al-Muthlak* adalah jarak antara Bulan dan Matahari sepanjang lingkaran ekliptika dari titik aries ke arah timur sampai bujur astronomi yang melewati Bulan dan Matahari itu, yakni *thul al-qamar* dikurangi *thul al-syams*.⁸ 5
12. *Ta'dil al-Syams* adalah koreksi terhadap wasath Bulan dari gerak bundar menjadi gerak ellips.¹⁶
13. *Muqowwim al-Syams* bujur astronomi Matahari adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur diukur dari titik Aries sampai Matahari.
14. *Ta'dil* adalah koreksi terhadap suatu benda langit agar berada pada posisi yang sebenarnya.
15. *Ta'dil al-Ayyam* adalah koreksi terhadap jumlah hari agar didapati suatu hari terjadinya *ijtima'* yang sebenarnya.¹⁷
16. *Ta'dil al-'Alamah* adalah koreksi waktu yang diberikan kepada waktuterjadinya *ijtima'* agar didapati waktu *ijtima'* yang sebenarnya.
17. *Mukus* adalah jarak atau busur sepanjang lintasan harian Bulan diukur dari titik pusat Bulan ketika Matahari terbenam sampai titik Bulan ketika terbenam. *Mukus* ini dapat digunakan untuk mengetahui lama hilal di atas ufuk setelah Matahari terbenam yaitu *muks* dibagi 15.⁸

⁸ *Ibid.* 4

⁸ Muhyiddin Khazin, *Kamus*, 13.

⁸ *Ibid.*, 58. 6

16. *'Ard al-Qamar* artinya lintang Bulan yaitu busur sepanjang lingkaran kutub ekliptika dihitung dari titik pusat Bulan hingga lingkaran ekliptika. Harga lintang Bulan hingga Lingkaran ekliptika antara 0° s/d $5^{\circ}8'$. Jika Bulan berada di utara ekliptika maka lintang Bulan bertanda positif (+) dan jika Bulan berada di selatan ekliptika maka lintang Bulan bertanda negatif (-).⁸ 7
17. *Ard al-Qamar al-Mar'i* adalah lintang Bulan terlihat dari permukaan Bumi, yakni *'ard al-qamar* setelah dikoreksi dengan *ikhtilaf al-'ard*.
18. *Buht* adalah gerak semu harian Matahari atau Bulan setiap hari. Matahari bergerak sepanjang ekliptika ke arah timur sebesar rata-rata $00^{\circ}59'08.33''$ setiap hari. Sedangkan Bulan bergerak sepanjang orbitnya ke arah timur sebesar rata-rata $13^{\circ}40'35''$ setiap hari.⁸
19. *Ashabi' al-Kusuf, al-Khusuf* adalah ukuran lebar piringan Matahari yang terhalangi oleh Bulan ketika terjadi gerhana Matahari, atau ukuran lebar Bulan yang masuk ke dalam bayangan inti Bumi ketika terjadi Gerhana Bulan.
20. *Ijtima'* atau disebut juga *Iqtiran* adalah berkumpul atau berimpitnya dua benda yang berjalan secara aktif.⁸ 9

⁸ Muhyiddin Khazin, *Kamus*, 5. 7

⁸ *Ibid.*, 14. 8

⁸ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet III, 2012),

21. *Istiqbal* atau dalam dunia astronomi dikenal dengan *opposition* adalah apabila posisi Matahari dan Bulan sedang bertentangan, yaitu apabila keduanya mempunyai selisih bujur astronomi sebesar 180 derajat atau pada saat itu Bulan berada pada fase purnama.⁹

0

D. Metode Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dhi Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*

Gerhana Bulan terjadi pada waktu *istiqbal* atau pada pertengahan bulan kamariah yaitu ketika penampang bulan masuk dalam inti bayanan Bumi. Gerhana Bulan terjadi ketika nilai *hishshah al-'Ardh* cocok dengan salah satu empat buruj yaitu *Haml* (Aries), *Mizan* (Libra), *Hut* (Pisces) dan *Sunbulah* (Virgo). Adapun nilainya, nilai derajat *Haml* (0) dan *Mizan* (6) kurang dari 12 derajat, *Hut* (11) dan *Sunbulah* (5) lebih dari 18 derajat.⁹ Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Carilah *Harakat Ghair al-Muaddalah* dengan cara mencari data-data: harakat *al-'Alāmah*, *hisshah al-'ardl*, *wasath al-syams*, *dalil awal*, dan *dalil tsani* dari tabel *جدول السنين العربية المجموعة المبسوطه جدول السنين* dan *جدول السنين العربية المجموعة* jika ada dan bulan (الشهر), atau tahun (المجموعة) saja dan bulan yang dicari kemudian dijumlahkan sesuai tingkatannya.

⁹ *Ibid.*, 104.

0

⁹ Ahmad Dahlan, *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dhi Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*, (tt, tth), 10.

2. Carilah *ta'dil dalil awal* dan *ta'dil dalil tsani* dengan cara menta'dil hasil penjumlahan dari no (1) kemudian dicari pada jadwal. sampai hasil *'alamah almu'addalah*. *'Alamah al-muadalah* ialah waktu pertengahan gerhana.
3. Lihatlah jamnya pada *'alamah* tersebut. Jika jamnya 12 kebawah maka Gerhana Bulan terjadi pada malam hari, kalau jamnya lebih dari 12 maka Gerhana Bulan terjadi pada siang hari. Jika Gerhana Bulan terjadi siang hari, maka tidak perlu meneruskan pekerjaan.
4. Jika Gerhana Bulan terjadi malam hari, maka harus mengetahui langkah-langkah berikut:
 - a) *Ta'dil Lihishshah al-'Ard*: Caranya *ta'dil al-'alamah* x 2 menit 30 detik. Hasil perkalian tersebut ditambah *ta'dil al-markaz* lalu hasilnya dikurangi *hissah al-'ard*. Hasil *hissah al-'ard almu'adalah* lalu lihatlah buruj dan derajatnya. Kalau burujnya (0) atau (6) dan derajatnya (12) kebawah atau burujnya (5) atau (11) dan derajatnya (18) keatas maka Gerhana Bulan akan terjadi.
 - b) *Ta'dil Lilkhashshah*: Caranya *ta'dil al-'alamah* x 43 menit, hasil perkalian dikurangkan *al-khashshah*. Hasilnya *khashshah almuadalah*.
 - c) *Buht*: Dari jadwal 8 memakai buruj *hishshah al-'ard almu'adalah*.
 - d) *'Ard al-Qamar al-Hakiki*: Dari jadwal 10 memakai buruj *hishshah al-'ard*.

- e) *Asobi'*, *Sa'ah* dan *Muks al-Khusuf*: Dari jadwal 13 memakai *buht* dan *'ard al-qamar al-hakiki*. Arti *sa'ah al-khusuf* ialah pertengahan waktu gerhana. Sedangkan *sa'ah al-muks* ialah pertengahan waktu gelap.
- f) *Awal al-Khusuf* (Awal Gerhana): *Wasat al-khusuf* ('*alamah muaddalah*) dikurangi *sa'ah al-khusuf*.
- g) *Akhir al-Khusuf* (Akhir Gerhana): *Wasat al-khusuf* ('*alamah almuaddalah*) ditambah *sa'ah al-khusuf*.
- h) *Awal al-Dhulam* (Mulai Gelap): *Sa'at al-khusuf* ('*alamah mu'addalah*) dikurangi *sa'atul muks*.
- i) *Akhir al-Dhulam* (Mulai Bercahaya): *Wasatul khusuf* ('*alamah mu'adalah*) ditambah *sa'atul muksi*.
- j) *Laun al-Khusuf* (Warna Gerhana): Dilihat dari menit '*ard alqamar*, yakni apabila menit itu kurang dari 10 maka warna gerhana hitam, 10-20 hitam kehijauan, 20-30 hitam kemerah-merahan, 30-40 hitam kekuningan, 40-50 abu-abu, 50-60 biru.⁹
- k) Setelah semuanya selesai, tahap terakhir adalah menyimpulkan dan mengkonversi dari Hijriyah ke Masehi.

E. Contoh Perhitungan Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dhi Tawārikhi wa al- 'Amali al-Falakiyati*

Contoh perhitungan Gerhana Bulan pada tahun 1439 H.

⁹ Ahmad Dahlan, *Tadzkiratul* 11.

1. Mecari harakat Ghair al-muaddalah

الوسط				الحصة				العلامة				تذكرة الإخوان	
ني	قة	جة	ج	ني	قة	جة	ج	لث	ني	قة	عة		س
3	43	12	6	10	50	1	1	0	33	37	12	1	السنة المجموعة 1437
48	16	19	11	48	2	8	0	0	30	48	8	4	السنة المبسوطة 1
48	58	10	4	3	1	18	10	15	11	18	21	6	الشهر الجمادى الأولى
39	58	12	10	1	54	27	11	15	14	44	18	5	الحركات غير المعدلة

الدليل الثاني				الدليل الأول				
ني	قة	جة	ج	لث	ني	قة	جة	ج
40	11	0	3	0	12	24	0	11
0	16	19	11	0	54	47	9	10
30	58	10	4	45	27	10	26	9
10	26	0	7	45	33	22	6	7

2. Mencari ta'dil dalil awal dan dalil tsani

الدليل الثاني					الدليل الأول					المأخوذ
لث	ني	قة	جة	ج	لث	ني	قة	جة	ج	
0	10	26	0	7	45	33	22	6	7	الحركات
0	0	56	0	0	0	0	8	8	0	السطر الأول
0	0	54	0	0	0	0	12	8	0	السطر الثاني
20	52	0	0	0	15	30	1	0	0	حاصل الضرب
40	7	55	0	0	15	30	9	8	0	المطلوب
تعديل الدليل الثاني					تعديل الدليل الأول					

3. Mencari ta'dil Khisshoh as-sa'ah dan daqaiq ta'dil al-ayyam

مقوم الشمس	الدليل الأول	المأخوذ
------------	--------------	---------

ج	ج	ج	ج	ج	لث	ني	لث	ج	ج	لث
الحركات	7	6	22	33	45	10	11	23	19	40
السطر الأول	0	1	46	0	0	0	0	1	0	0
السطر الثاني	0	1	47	0	0	0	0	0	0	0
حاصل الضرب	0	0	0	16	31	0	0	0	16	40
المطلوب	0	1	46	16	31	0	0	0	43	20
المأخوذ	حصة الساعة				دقائق تعديل الأيام					

4. Mencari Khisshah 'ard al-mu'addalah dan Khasshah al-mu'addalah

س	ع	ق	ن	لث	
0	8	9	30	15	تعديل الدليل الأول
0	0	55	7	40	الدليل الثاني تعديل (+)
0	9	4	37	55	غير المعدل البعد (+)
0	1	46	16	31	حصة الساعة
0	0	4	25	41	حاصل الضرب في ٢,٥ ق
0	9	4	37	55	غير المعدل البعد (×)
0	0	40	11	40	حاصل الضرب
0	0	55	7	40	الدليل الثاني تعديل (+)
0	1	35	19	20	تعديل الشمس
10	12	58	39	0	وسط الشمس
0	1	35	19	20	الشمس تعديل (-)
10	11	23	19	40	مقوم الشمس
4	11	23	19	40	مقوم القمر بزيادة ٦ بروج
0	9	4	37	55	البعد غير المعدل
0	0	0	43	20	تعديل الأيام دقائق (-)
0	9	3	54	35	البعد المعدل
0	1	46	16	31	الساعة حصة (×)
0	16	3	24	9	تعديل العلامة

15	14	44	18	5	العلامة
9	24	3	16	0	العلامة تعديل (-)
6	50	40	2	5	العلامة المعدلة بسماراغ
0	1	54	3	1	درج الحصة
48	46	0	0	0	حاصل الضرب في ١٢ ني
31	16	46	1	0	الساعة حصة (×)
54	22	1	0	0	حاصل الضرب
6	50	40	2	5	العلامة المعدلة بسماراغ
0	13	42	2	5	وقت الاستقبال بسماراغ
0	0	0	0	0	ساعة فضل الطولين
0	13	42	2	5	وقت الاستقبال بسماراغ
9	24	3	16	0	تعديل العلامة
30	8	40	0	0	حاصل الضرب في ٢,٥ قة
40	7	55	0	0	المركز تعديل (+)
10	16	35	1	0	تعديل الحصة
0	1	54	27	11	الحصة غير المعدلة
10	16	35	1	0	الحصة تعديل (-)
50	44	18	26	11	حصة عرض المعدلة
9	24	3	16	0	تعديل العلامة
19	26	30	11	0	حاصل الضرب في ٤٣ قة
45	33	22	6	7	الخاصة غير المعدلة
26	7	52	24	6	الخاصة المعدلة

5. Mencari Ta'dil dari Khisshah 'ard al-mu'addalah dan Khasshah al-mu'addalah untuk mendapatkan hasil dari daqaiq 'ard al-qamar dan al-buht.

الخاصة المعدلة					حصة عرض المعدلة					الحركات
لث	ني	قة	جة	ج	لث	ني	قة	جة	ج	
26	7	52	24	6	50	44	18	26	11	السطر الأول
0	0	43	14	0	0	11	19	0	0	السطر الثاني

0	0	41	14	0	0	49	18	0	0	حاصل الضرب
51	56	1	0	0	12	0	0	0	0	المطلوب
9	3	41	14	0	48	10	19	0	0	
البهت					دقائق عرض القمر					

6. Mencari sa'ah al-khusuf, awal al-khusuf, akhir al-khusuf, zaman al-khusuf, sa'ah al-muks, awal- ad-dhulam, dan zaman ad-dhulam.

لث	ني	قة	جة	ج	
9	3	41	14	0	البهت
48	10	19	0	0	دقائق عرض القمر
0	0	0	12	0	سطر أصابعه الأول
0	0	0	12	0	سطر أصابعه الثاني
0	0	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
0	0	0	12	0	أصابع الخسوف الأولى
0	0	0	12	0	سطر أصابعه الأول
0	0	0	12	0	سطر أصابعه الثاني
0	0	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
0	0	0	12	0	أصابع الخسوف الثانية
0	0	0	12	0	أصابع الخسوف الأولى
0	0	0	0	0	حاصل الضرب بالبهت
0	0	0	12	0	قدر المنخسف
0	0	49	1	0	سطر ساعاته الأول
0	0	48	1	0	سطر ساعاته الثاني
35	0	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
25	59	48	1	0	ساعات الخسوف الأولى
0	0	48	1	0	سطر ساعاته الأول
0	0	47	1	0	سطر ساعاته الثاني

35	0	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
25	59	47	1	0	ساعات الخسوف الثانية
25	59	48	1	0	ساعات الخسوف الأولى
33	0	0	0	0	حاصل الضرب بالبهت
58	59	48	1	0	ساعات الخسوف
0	0	38	0	0	سطر ساعات المكث الأول
0	0	34	0	0	سطر ساعات المكث الثاني
22	2	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
38	57	37	0	0	ساعات المكث الأولى
0	0	39	0	0	سطر ساعات المكث الأول
0	0	35	0	0	سطر ساعات المكث الثاني
22	2	0	0	0	حاصل الضرب بالدقائق
38	57	38	0	0	ساعات المكث الثانية
38	57	37	0	0	ساعات المكث الأولى
33	0	0	0	0	حاصل الضرب بالبهت
5	57	37	0	0	ساعات المكث

7. Membuat kesimpulan dari hasil perhitungan Gerhana Bulan

لث	ني	قة	جة		
0	13	42	2	5	وقت الاستقبال بسماراغ
58	59	48	1	0	ساعات الخسوف
2	13	53	0	5	أول الخسوف
58	12	31	4	5	الخسوف اخر (-)
56	59	37	3	0	زمن الخسوف
0	13	42	2	5	وقت الاستقبال بسماراغ
5	57	37	0	0	ساعات المكث
55	15	4	2	5	أول الظلام

5	10	20	3	5	الانجلاء أول (-)
10	54	15	1	0	زمن الظلام

Dari tabel diatas bisa disimpulkan bahwa;

Terjadi Pada	: Kamis
Mulai Gerhana	: 18.53 WIS / 18.45 WIB
Pertengahan Gerhana	: 20.42 WIS / 20.34 WIB
Akhir Gerhana	: 22.31 WIS / 22.23 WIB
Lama Gerhana	: 03.38
Mulai Gelap	: 20.04 WIS / 19.56 WIB
Terang Kembali	: 21.20 WIS / 21.12 WIB
Lama Gelap	: 01.16
Warna Gerhana	: Hitam ke hijau - hijauan
Matahari Terbenam	: 06.12 WIS / 06.04 WIB
Matahari Terbit	: 05.48 WIS / 05.40 WIB

BAB IV

ANALISIS HISAB GERHANA BULAN KITAB *TADZKIRATU AL- IKHWĀN FĪ BA'DHI TAWĀRIKHI WA AL-'AMALI AL FALAKIYATI*

A. Analisis Terhadap Metode Hisab Gerhana Bulan Kitab *Tadzkiratu Al-Ikhwān Fī Ba'dhi Tawārikhi Wa Al-'Amali Al Falakiyati*

Dari penjelasan pada bab II yang menerangkan tentang dasar-dasar teori umum tentang gerhana, yang kemudian didalami lebih lanjut dalam bab III yang menjelaskan tentang hasil penelitian dan konsep dan cara perhitungan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dhi Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*, maka dapat diperoleh hasil analisis hisab Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dhi Tawārikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*.

Perkembangan hisab gerhana di era sekarang sudah sangat akurat didukung dengan perhitungan yang modern dan dengan alat yang sangat canggih. Tidak bisa dipungkiri perhitungan tersebut bermula dari perhitungan yang sangat sederhana dengan pengamatan sederhana pula. Perhitungan hisab gerhana bermula dari perhitungan yang menggunakan tabel astronomi hasil pengamatan langsung seperti tabel Zeij Uluġh beyk yang kemudian digunakan sebagai rujukan dalam kitab-kitab falak klasik oleh para ulama' yang masih menggunakan hisab *hakiki al-taqribi* kemudian dikembangkan lagi dengan menambahkan data-data tertentu sehingga menjadi hisab *hakiki bi al-tahkik* dan

sekarang sudah menggunakan hisab kontemporer dengan menggunakan rumus-rumus serta menggunakan alat bantu hitung seperti kalkulator ataupun excel.

Kitab karaya Ulama' Falak tersebut memiliki perbedaan, mulai dari sistem perhitungan, markaz, algoritma maupun golongan hisab. Kitab-kitab tersebut anantara lain kitab *Tadzkiratu Al-Ikhwān Fī Ba'dhi Tawārikhi Wa Al-'Amali Al Falakiyati* karya KH. Ahmad Dahlan As-Samarani, kitab *Khulashah al-Wafiyah* karya KH. Zubair Umar Jailani Salatiga, kitab *Sullam al-Nayyirain* Muhammad Manshur al-batawi, dan kitab *Ad-Duurul Aniq* karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Madura.

Kemudian peristiwa gerhana merupakan fenomena astronomi yang terjadi apabila sebuah benda angkasa bergerak menuju bayangan sebuah benda angkasa lainnya. Gerhana Bulan hanya sebatas tiga benda langit antara Matahari, Bumi dan Bulan saja. Namun, gerhana berlaku untuk semua benda angkasa lainnya. Gerhana Bulan terjadi apabila sebagian atau keseluruhan penampang bulan masuk kedalam bayangan Bumi. Hal ini terjadi apabila posisi Bumi diantara Matahari dan Bulan dan dalam satu garis lurus.

Dalam penjelasan lain, Gerhana Bulan muncul apabila bulan berposisi dengan matahari. Namun karena adanya kemiringan orbit bulan terhadap bidang ekliptika sebesar 5° .⁹ hal ini akan mengakibatkan tidak semua oposisi bulan dengan matahari bisa terjadi Gerhana Bulan. perpotongan bidang orbit bulan dengan bidang ekliptika akan memunculkan 2 titik potong yang disebut *node*.

⁹ Abdulah Sajad DKK. *Ensiklòpedi Pemuka Agama Nusantara*, (Jakarta: Puslitbang Lektur dan Khazanah Badan Litbang dan Diklat Kementrian Agama, Cet I, 2016), 124.

Gerhana Bulan ini akan terjadi jika posisi bulan terletak pada titik *node* tersebut.

Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārīkhi wal-A'māli al-Falakiyati* merupakan kitab yang ditulis oleh KH. Ahmad Dahlan As-Samarani pada tahun 1901 M. Secara umum kitab ini membahas mengenai sistem penanggalan, pergerakan matahari, istiqbal dan ijtima' dan hisab Gerhana Bulan dan gerhana matahari. Namun, dalam kitab ini tidak menjelaskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis. Kitab ini merupakan kitab dengan sistem perhitungan *Hisab Hakiki Taqribi*. Termasuk kedalam *Hisab Hakiki Takribi* karena dalam perhitungannya kitab ini tidak menggunakan rumus-rumus dan tanpa alat bantu hitung seperti kalkukaltor melainkan menggunakan data-data yang sudah tertera pada bagian jadwal yang terletak pada halaman belakang dan cukup dengan menjumlahkan, mengurangkan, mengalikan dan membagikan saja tanpa perlu alat bantu hitngan. Adapun data-data pada jadwal diambil dari tabel Zeij Ulugh Beyk seorang ahli matematika astronomi asal Samarkand Turki.

1. Teori yang digunakan

Data-data yang terdapat dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārīkhi wal-A'māli al-Falakiyati* menggunakan *Zeij* Ulugh Beyk. Ulugh Beyk merupakan ahli astronomi yang lahiir di Salatin tahun 1393 M dan meninggal di Iskandaria tahun 1449 M. dengan observatoriumnya beliau berhasil membuat tabel data astronomi yang banyak digunakan pada

perkembangan ilmu falak di masa selanjutnya.⁹ Tabel *zeij* yang disusun berdasarkan teori Ptolomeus yang ditemukan oleh Claudius Ptolomeus pada sekitar 140 Masehi yakni teori geosentris. Menurut sejarahnya *jadwal* atau tabel tersebut dibuat oleh Ulugh Beyk (1340-1449 M) dengan maksud sebagai persembahan kepada seorang pangeran dari keluarga Timur Lenk, cucu dari Hulaghu Khan, yang kemudian dipakai dalam kitab *Sullamu al-Nayyirain* karya Abu Mansur Hamid Al-Damiri Al-Batawi. Sama halnya dengan kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārīkhi wal-A'māli al-Falakiyati* yang juga mengambil data dari Ulugh Beyk tersebut. Karena KH. Ahmad Dahlan As-Samarani pernah berguru langsung kepada Syeikh Husein Zaid Al- Mishri yang mengarang kitab *Mthla' al-Sa'id* yang dalam kitabnya mengambil data-data dari Zeij Ulugh Beyk.⁹

5

Menurut teori geosentris, bumi tidaklah mengelilingi matahari, melainkan tetap diam pada tempatnya. Bumi menjadi pusat dari tata surya. Oleh karena itu seluruh benda diluar angkasa seperti matahari bulan dan lain-lainya yang mengelilingi bumi.

Seiring dengan perkembangan zaman, teori ptolomeus ini kemudian mulai tergusur dengan teor baru yakni teori Heliosentris yaitu matahari sebagai pusat dari tata surya. Berpangkal dari sini maka koreksi yang harus dilakukan adalah terhadap posisi Bulan dan Matahari. Dengan ini kitab *Tadzkiratu al-*

⁹ Muhyiddin Khazin, *Kamus*, 117.

⁹ Ahdina Constantna, Posisi Matḥla' Al-Said Fii Hisabat Al-kawakib 'Ala Rashd Al-Jaded dalam Pusaran Ilmu Falak Nusantara, *Ulul Albab*, Vol. 2 No. 2, April 2019, 52.

Ikhwān fī Ba'dli al-Tawārīkhi wal-A'māli al-Falakiyati belum bisa digunakan untuk menghitung awal dan akhir gerhana secara hakiki. Kitab ini sebenarnya tidak termasuk kategori geosentris maupun heliosentris. Namun karena pengambilan data-datanya menggunakan Sistem Koordinat Horizon Dan Sistem Koordinat Ekliptika yang mendasarkan bumi sebagai pusatnya, maka kitab ini bisa dikatakan termasuk kedalam golongan Geosentris.

2. Jadwal yang digunakan

Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fī Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* dalam pengambilan data-data pada jadwalnya menggunakan data-data pada tabel Zeij Ulugh Beyk yang medasarkan teorinya pada teori Ptolomeus yakni teori Geosentris. Penulisan jadwal pada kitab ini masih menggunakan nilai Numerik Huruf Arab (*abjadun*) namun oleh KH. Ahmad Tholhah Ma'ruf ditulis kembali dengan angka-angka agar mudah dipahami oleh pembaca. Adapun

Nilai Numerik Huruf Arab (Abjad Arab)

ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
10	20	30	40	50	60	70	80	90

rasasejati.wordpress.com

ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ
١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠
100	200	300	400	500	600	700	800	900

غ
١٠٠٠
1000

Gambar Nilai Numerik Huruf Arab⁹

6

3. Kemungkinan Gerhana Bulan

Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A' mali al-Falakiyati* mempunyai kriteria kapan terjadinya suatu Gerhana Bulan. Gerhana Bulan hanya akan terjadi pada waktu *istiqbal* dan penamang bulan masuk dalam inti bayanan Bumi. Gerhana Bulan tidak akan terjadi kecuali nilai *hishshah al-'Ardh* sesuai dengan salah satu empat buruj yaitu *Haml* (Aries), *Mizan* (Libra), *Hut* (Pisces) dan *Sunbulah* (Virgo). Adapun nilainya, nilai derajat *Haml* (0) dan *Mizan* (6) kurang dari 12 derajat, *Hut* (11) dan *Sunbulah* (5) lebih dari 18 derajat.⁹

7

⁹ <https://elkahiri.wordpress.com/2011/02/08/nilai-numerik-huruf-arab-abjad/> (diakses pada 8 Maret 2020).

⁹ Ahmad Dahlan, *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wa al-'Amali al-Falakiyati*, (tp, tth), 10.

4. Ta'dil (Koreksi)

Ta'dil atau koreksi merupakan langkah yang digunakan untuk mengkoreksi hasil-hasil pada perhitungan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Hal ini dikarenakan adanya gerak dan peredaran Bumi yakni rotasi, revolusi, presesi, nutasi dan apsiden. Gerak presesi diakibatkan oleh gaya gravitasi Matahari yang besar yang mempengaruhi kemiringan sumbu Bumi. Gerak inilah yang menyebabkan titik aries tidak tetap pada suatu tempat yang sama, melainkan bergeser sepanjang ekliptika dengan arah positif, gerak ini juga menyebabkan koordinat seluruh benda langit selalu berubah untuk jangka waktu yang panjang⁹.

8

Adapun data yang harus di ta'dil untuk menghitung Gerhana Bulan dalam kitab ini adalah *Ta'dil dalil awwal*, *Ta'dil dalil tsani*, *Ta'dil Khisshoh as-Sa'ah*, *Ta'dil Muqawwim as-Syams*, *Ta'dil Ard al-Qamar*, dan *Ta'dl al-buhtu*.

5. Analisis Proses Perhitungan

Proses perhitungan hisab Gerhana Bulan *Tadzkiratu al-Ikhwani fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati* sangatlah sederhana dan mudah dipahami bagi pemula karena dalam cara perhitungannya hanya menjumlahkan, mengurangi dan mengalikan saja tanpa menggunakan rumus-rumus tertentu seperti perhitungan pada metode kontemporer.

⁹ Slamet Hambali, *Pengantar*,⁸210-211.

Kitab ini juga mempunyai keunikan pada data jadwal harokatnya yang sampai satuan tsawalis. Hal ini akan menghasilkan perhitungan yang lebih halus dan lebih detail.

Adapun data-data yang digunakan untuk perhitungan Gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati* maupun *Fathu ar-Ra'uf al-Manān*:

1. *'Alāmah*

Untuk mengetahui waktu terjadinya *ijtima'* matahari dan bulan atau istiqbalnya. Nilai *'alāmah* ini diambil dari jadwal 1, 2, 3 atau 4 di jadwal harakat.

2. *Hisshah al-'ardl*

Jarak antara orbit bulan dari buruj dalam lingkaran ekliptika. Dalam kamus falak didefinisikan sebagai jarak bulan sepanjang busur lingkaran bujur astronomis yang dihitung dari bulan itu sampai ekliptika. Nilai *hisshah al-'ardl* ini juga di ambil dari jadwal 1, 2, 3, atau 4 di jadwal harakat.

3. *Wasath al-syams*

Jarak Matahari dari titik aries (*haml*) berdasarkan pergerakan rata-ratanya. Nilai *wasath al-syams* ini juga diambil dari jadwal 1, 2, 3, atau 4 di jadwal harakat.

4. *Dalil awal (al-Khassah al-Qamar)*

Posisi bulan dalam orbitnya. Nilai *al-khassah* ini juga diambil dari jadwal 1, 2, 3 atau 4 di jadwal harakat.

5. *Dalil Tsāni (al-Markaz al-Syams)*

Posisi matahari di orbit burujnya. Dalam kamus ilmu falak, markaz disebut sebagai titik pusat suatu lingkaran atau bola, termasuk bola benda langit. Lintasan ini diperhitungkan sepanjang ekliptika dari titik aries dengan arah rektograt/tawali. Nilai *al-markaz al-syams* ini juga diambil dari jadwal 1, 2, 3, atau 4 di jadwal harakat.

Di samping kelima istilah di atas, dalam menghitung Gerhana Bulan hal penting lainnya adalah pada *sinīn majmū'ah*, *sinīn mabsūthah* dan *syahr*, yang mana dalam menentukan ketiganya dengan menggunakan tahun maupun bulan *tamnya* (tahun dan bulan sebelum yang dicari). Data-data ini yang terlebih dahulu harus ditentukan dengan benar, supaya hisab yang dilakukan pun sesuai dengan yang dikehendaki.

Untuk melakukan perhitungan Gerhana Bulan kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-A'mali al-Falakiyati*, maka yang harus dihisab adalah sebagai berikut:

- a. *Harakat Ghair al-Muaddalah* dengan cara mencari data-data: harakat *al-'Alāmah*, *hisshah al-'ardl*, *wasath al-syams*, *dalil awal*, dan *dalil tsani* dari tabel جدول السنين العربية المجموعة dan المبسوطة جدول السنين العربية jika ada dan bulan (الشهر), atau tahun (المجموعة) saja dan bulan yang dicari kemudian dijumlahkan sesuai tingkatannya.

- b. *ta'dil dalil awwal* dan *ta'dil dalil tsani* dengan cara menta'dil hasil penjumlahan dari no (1) yaitu pada hasil tabel *dalil awwal* dan *Dalil Tsani* kemudian dicari pada jadwal. sampai hasil '*alamah almu'addalah*. '*Alamah al-muaddalah* ialah waktu pertengahan gerhana.
- c. *Ta'dil Lihishshah al-'Ard*: Caranya *ta'dil al-'alamah* x 2 menit 30 detik. Hasil perkalian tersebut ditambah *ta'dil al-markaz* lalu hasilnya dikurangi *hissah al-'ard*. Hasil *hissah al-'ard almu'addalah* lalu lihatlah buruj dan derajatnya. Kalau burujnya (0) atau (6) dan derajatnya (12) kebawah atau burujnya (5) atau (11) dan derajatnya (18) keatas maka yakin Gerhana Bulan akan terjadi.
- d. *Buht*: Dari jadwal 8 memakai buruj *hishshah al-'ard almu'addalah*.
- e. '*Ard al-Qamar al-Hakiki*: Dari jadwal 10 memakai buruj *hishshah al-'ard*.
- f. *Ashabi'*, *Sa'ah* dan *Muks al-Khusuf*: Dari jadwal 13 memakai *buht* dan '*ard al-qamar al-hakiki*. Arti *sa'ah al-khusuf* ialah pertengahan waktu gerhana. Sedangkan *sa'ah al-muks* ialah pertengahan waktu gelap.
- g. *Awal al-Khusuf* (Awal Gerhana): *Wasat al-khusuf* ('*alamah muaddalah*) dikurangi *sa'ah al-khusuf*.
- h. *Akhir al-Khusuf* (Akhir Gerhana): *Wasat al-khusuf* ('*alamah almuaddalah*) ditambah *sa'ah al-khusuf*.
- i. *Awal al-Dhulam* (Mulai Gelap): *Sa'at al-khusuf* ('*alamah mu'addalah*) dikurangi *sa'atul muks*.

- j. *Akhir al-Dhulam* (Mulai Bercahaya): *Wasatul khusuf* ('alamah mu'adalah) ditambah *sa'atul muksi*.
- k. *Laun al-Khusuf* (Warna Gerhana): Dilihat dari menit '*ard alqamar*, yakni apabila menit itu kurang dari 10 maka warna gerhana hitam, 10-20 hitam kehijauan, 20-30 hitam kemerah-merahan, 30-40 hitam kekuningan, 40-50 abu-abu, 50-60 biru.

B. Analisis Terhadap Keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan Kitab

Tadzkiratu Al-Ikhwān Fī Ba'dhi Tawārikhi Wa Al-'Amali Al Falakiyati

Aspek penting yang harus diperhatikan dalam menilai suatu metode hisab yang terdapat dalam suatu kitab adalah tingkat akurasi. Akurasi merupakan istilah untuk mengungkapkan seberapa dekat nilai hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya (*true value*) atau nilai yang dianggap benar (*accepted value*). Akurasi dilakukan agar hasil atau data yang didapatkan sesuai.⁹ Hal ini dikarenakan, ⁹ kitab tersebut nantinya akan menjadi rujukan oleh masyarakat dalam melakukan pengamatan maupun menunaikan salat gerhana. Salah satunya ialah metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu Al-Ikhwān Fī Ba'dhi Tawārikhi Wa Al-'Amali Al Falakiyati* karya KH. Ahmad Dahlan As-Samarani. Kitab yang dikarang oleh KH. Ahmad Dahlan As-Samarani ini digadang-gadang merupakan kitab hisab pertama di Indonesia dan menjadi rujukan kitab lain seperti kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan*.

⁹ Iftitahatul Hanifah, "Uji GPS Tracking dalam Skala Transportasi Antar Kota", *Ijeis*, vol. 6, no.2, Oktober 2016, 175-186.

Penulis memilih perhitungan Gerhana Bulan pada tahun-tahun yang telah lalu serta dengan tempat (*Markaz*) yang berbeda untuk mengetahui seberapa akurat perhitungan tersebut. Jadi berdasarkan perbedaan tahun dan tempat tersebut bisa diketahui seberapa besar selisihnya. Maka dari itu, penulis memberikan contoh perhitungan Gerhana Bulan dari tahun yang sudah lalu mulai dari tahun 2017 M. sampai tahun yang akan datang yakni tahun 2021 M. dengan lokasi perhitungan di Kudus dan Semarang.

Hasil Verifikasi Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-'Amali al-Falakiyati* dan Kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* dengan Hisab Awal Bulan Sistem Ephemeris (Hisab Kontemporer) adalah sebagai berikut;

1. Dzulqa'dah 1438 H. dengan Markaz Kota Kudus (Gerhana Bulan Sebagian).

Hasil	<i>Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal-'Amali al-Falakiyati</i>	<i>Fath al-Ra'uf al-Manan</i>	Ephemeris
Waktu Istiqbal	Selasa, 8 Agustus 2017 M	Selasa, 8 Agustus 2017 M	Selasa, 8 Agustus 2017 M
Awal Gerhana	23.07 WIB	23.06 WIB	00.00 WIB
Tengah Gerhana	00.12 WIB	00.11 WIB	01.01 WIB
Akhir Gerhana	01.18 WIB	01.17 WIB	02.01 WIB

Dalam tabel perhitungan diatas disimpulkan bahwa waktu Istiqbal metode hisab hakiki taqribi antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dli al-Tawarikhi wal*

'*Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* maupun dengan metode Hisab Kontemporer yaitu Ephemeris tidak mempunyai perbedaan. Namun dalam perhitungan kapan terjadinya gerhana ada selisih sekitar satu menit antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan*. Sedangkan bila dibandingkan dengan perhitungan Ephemeris mempunyai selisih anatar 43-49 menit. Disebut sebagai Gerhana Bulan sebagian karena dalam perhitungan *Sa'ah Al-Muks* tidak didapatkan nilainya.

2. Dzulqo'dah 1439 H. dengan Markaz Kota Kudus (Gerhana Bulan Total).

Hasil	<i>Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati</i>	<i>Fath al-Ra'uf al-Manan</i>	Ephemeris
Waktu Istiqbal	Sabtu, 28 Juli 2018 M.	Sabtu, 28 Juli 2018 M.	Sabtu, 28 Juli 2018 M.
Awal Gerhana	00.05 WIB	00.06 WIB	01.22 WIB
Tengah Gerhana	01.57 WIB	01.56 WIB	03.20 WIB
Akhir Gerhana	04.00 WIB	03.59 WIB	05.18 WIB

Dalam tabel perhitungan diatas disimpulkan bahwa waktu Istiqbal metode hisab hakiki taqribi anatar kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* maupun dengan metode Hisab Kontemporer yaitu Ephemeris tidak mempunyai perbedaan. Namun dalam perhitungan kapan terjadinya gerhana ada selisih sekitar satu menit antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan*. Sedangkan bila dibandingkan dengan perhitungan

Ephemeris mempunyai selisih anatar 1 Jam 17 menit -1 Jam 23 menit. Termasuk dalam Gerhana Bulan Total karena nilai *Sa'ah Al-muks* dan *Sa'ah Al-Khusuf* dapat diketahui.

3. Dzulqa'dah 1440 H. dengan markas Kota Semarang (Gerhana Bulan Sebagian).

Hasil	<i>Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati</i>	<i>Fath al-Ra'uf al-Manan</i>	Ephemeris
Waktu Istiqbal	Rabu, 17 Juli 2019 M	Rabu, 17 Juli 2019 M	Rabu, 17 Juli 2019 M
Awal Gerhana	02.19 WIB	02.18 WIB	01.59 WIB
Tengah Gerhana	03.58 WIB	03.57 WIB	03.29 WIB
Akhir Gerhana	05.37 WIB	05.36 WIB	04.59 WIB

Dalam tabel perhitungan diatas disimpulkan bahwa waktu Istiqbal metode hisab hakiki taqribi anantara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* maupun dengan metode Hisab Kontemporer yaitu Ephemeris tidak mempunyai perbedaan. Namun dalam perhitungan kapan terjadinya gerhana ada selisih sekitar satu menit antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan*. Hal ini dikarenakan ada pembulatan data pada jadwal kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* dari data Tsawalits ke data Tsawani. Sedangkan bila dibandingkan dengan perhitungan Ephemeris

mempunyai selisih anatar 20-37 menit. Termasuk sebagai Gerhana Bulan sebagian karena dalam perhitungan *Sa'ah Al-Muks* tidak didapatkan nilainya.

4. Syawwal 1442 H. dengan Markaz Kota Semarang (Gerhana Bulan Sebagian)

Hasil	<i>Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati</i>	<i>Fath al-Ra'uf al-Manan</i>	Ephemeris
Waktu Istiqbal	Kamis, 27 Mei 2021 M.	Kamis, 27 Mei 2021 M	Kamis, 27 Mei 2021 M
Awal Gerhana	16.26 WIB	16.25 WIB	16.34 WIB
Tengah Gerhana	18.07 WIB	18.06 WIB	18.08 WIB
Akhir Gerhana	19.48 WB	19.47 WIB	19.43 WIB

Dalam tabel kedua perhitungan diatas disimpulkan bahwa waktu Istiqbal metode hisab hakiki taqribi antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* maupun dengan metode Hisab Kontemporer yaitu Ephemeris tidak mempunyai perbedaan. Namun dalam perhitungan kapan terjadinya gerhana ada selisih sekitar satu menit antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan*. Sedangkan bila dibandingkan dengan perhitungan Ephemeris mempunyai selisih anatar 4-8 menit. Disebut sebagai Gerhana Bulan sebagian karena dalam perhitungan *Sa'ah Al-Muks* tidak didapatkan nilainya.

5. Dzulhijjah 1437 dengan Markaz kota Semarang (Gerhana Penumbral)

Hasil	<i>Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati</i>	<i>Fath al-Ra'uf al-Manan</i>	Ephemeris
Waktu Istiqbal	Jum'at, 16 September 2016 M	Jum'at, 16 September 2016 M	Jum'at, 16 September 2016 M
Awal Gerhana	-	-	23.56 WIB
Tengah Gerhana	-	-	01.53 WIB
Akhir Gerhana	-	-	03.53 WIB

Dalam tabel perhitungan diatas disimpulkan bahwa waktu Istiqbal metode hisab hakiki taqribi antara kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dengan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* maupun dengan metode Hisab Kontemporer yaitu Ephemeris tidak mempunyai perbedaan. Namun dalam perhitungan kapan terjadinya gerhana pada kitab *Tadzkiratu al-Ikhwan fi Ba'dhi Tawarikhi wal 'Amali al-Falakiyati* dan kitab *Fath al-Ra'uf al-Manan* tidak memenuhi hasil. Karena nilai derajat dalam hasil dari *Hishshah al- 'Ardh* dari kedua kitab ini adalah lebih dari 12 derajat walaupun sudah termasuk kedalam salah satu 4 buruj yakni *Mizan*. Hal ini dikarenakan pada aturan kitab tersebut Gerhana Bulan akan terjadi jika derajat dari buruj *haml* dan *Mizan* kurang dari atau sama dengan 12 derajat. Sehingga tidak akan mungkin untuk melanjutkan perhitungannya. Sedangkan dengan menggunakan

sistem ephemeris yang sudah menggunakan rumus-rumus modern mendapatkan hasil seperti di atas.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang penulis lakukan, terdapat beberapa kesimpulan mengenai metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wal-A'mali al-Falakīyati*, yaitu:

1. Metode yang digunakan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwān fī Ba'dli al-Tawarikhī wal-A'mali al-Falakīyati* adalah *Hisab Hakiki Taqribi* yang mengambil data dari tabel-tabel yang telah ada, dan data tabel pertama tersebut berasal dari tabel Ulugh Beyk. Kemudian tabel tersebut di bawa ke Mesir oleh Syeikh Husein Zaid Al-Mishri dan kemudian dibuat acuan kitabnya yaitu *Al-Mathla' Al-Sa'id Fī Hisabat Al-Kawakib 'Ala Rashd Al-Jaded* dan kemudian mempunyai murid salah satunya adalah KH. Ahmad Dahlan As-Samarani. Kitab ini memiliki metode yang sama dengan hisab *Taqribi* lainnya, seperti kitab *Sulam al-Nayyirain* dan kitab *Fathu al-Raufi al-Manan*. Kitab ini menggunakan Markaz Kota Semarang dan menggunakan acuan waktu *ghurubiyah*. Adapun cara perhitungannya sangat sederhana dengan menggunakan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian tanpa menggunakan rumus-rumus trigonometri bola. Kemudian melalui proses koreksi (*Ta'dil*) untuk mengoreksi perhitungan agar lebih akurat yakni anatar lain; *Ta'dil Dalil awwal*, *Ta'dil*

Dalil Tsani, Ta'dil Muqawwam As-Syams, Ta'dil al-Khashshah al-Mu'addalah, dan Ta'dil Khisshah Al-Ard Al-Muaddalah..

2. Untuk akurasi hasil perhitungan gerhana bulan dalam kitab *Tadzkiratu al-Ikhwani fi Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* jika dibandingkan dengan *Fathu Rauf Al-Manan* selisihnya tidak jauh, tapi pada kenyataannya hasil dari perhitungan kedua kitab *Taqribi* tersebut hasilnya masih berbeda. Namun, jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kontemporer yang sudah teruji di lapangan akurasi sangat rendah selisihnya bisa sampai satu jam lebih. Walaupun jika dilihat dari perspektif hisab Kontemporer, hisab kitab tersebut masih jauh, pada bulan tertentu bisa dekat selisihnya. Karena kitab *Tadzkiratu al-Ikhwani fi Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* masih menggunakan metode hisab *Taqribi* yang dalam proses perhitungannya masih sangat sederhana menggunakan tabel-tabel yang sudah ada sebelumnya.

B. Saran

1. Kitab *Tadzkiratu al-Ikhwani fi Ba'dli al-Tawarikh wal-A'mali al-Falakiyati* adalah kitab karangan KH. Ahmad Dahlan As-Samarani. Sebagai mahasiswa ilmu Falak hendaknya kita senantiasa menambah khazanah keilmuan Falak kita. Harapan penulis tidak hanya kitab ini saja yang diteliti, kedepannya akan lebih banyak lagi yang meneliti kitab-kitab para ahli falak yang belum terlalu dikenal. Tujuannya adalah, agar kita sadar dan tergugah, kitab yang dibuat oleh para leluhur kita dengan

peralatan yang sederhana saja mampu untuk mengetahui waktu gerhana bulan. Hal ini harusnya menjadi motivasi tersendiri untuk generasi muda yang sudah hidup di zaman modern ini, agar mampu mengembangkan keilmuan Falak jauh dari pada yang leluhur kita kembangkan, karena pada era modern ini, peralatan sudah semakin canggih, dan mampu mendukung penuh dalam pengembangan keilmuan Falak yang lebih maju lagi.

2. Sistematika kepenulisan dalam kitab ini tidak tersusun secara sistematis sehingga sulit dipahami, akan tetapi alangkah lebih baiknya jika ada penyempurnaan atau perbaikan terhadap sistematika kepenulisannya, agar poin-poin yang dimaksud oleh sang pencipta kitab bisa lebih mudah dipahami oleh pembaca.
3. Kitab ini akan bisa lebih akurat lagi jika data-data yang ada di tabel-tabel dalam kitab ini di koreksi dan di perbaharui lagi, kemudian dengan menambah langkah-langkah dalam *ta'dil-ta'dilnya* atau bisa dikatakan men-*tahqiq*-kan kitab tersebut, maka hasilnya juga akan sama-sama akuratnya dengan kitab kontemporer lainnya.

C. Penutup

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan karunia dan nikmat-NYA dalam kehidupan hingga penulis sampai pada tahapan akhir perjalanan pendidikan ini. Dengan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam bentuk skripsi ini. Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini, namun

penulis menyadari bahwa kesalahan dan kekurangan pasti ada dalam penulisan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan untuk orang lain. Semoga Allah SWT selalu menunjukkan jalan kebenaran bagi kita semua.